

PROYECTO DE
ACONDICIONAMIENTO DEL
CAMINO RURAL QUE UNE LA
N-230 CON COSCOLLA EN EL
TÉRMINO MUNICIPAL DE
PUENTE DE MONTAÑANA
(HUESCA)

UNIVERSIDAD DE LÉRIDA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria



TPT ETMCR

Miriam Niubó Montanuy

Julio de 2009

ÍNDICE

Documento nº 1: Memoria y anejos.....	2
Documento nº 2: Planos.....	138
Documento nº 3: Pliego de condiciones.....	140
Documento nº 4: Presupuesto.....	200

MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1- Objeto del proyecto.....	5
1.1- Localización.....	5
1.2- Naturaleza del proyecto.....	6
1.3- Dimensiones del proyecto.....	6
2- Antecedentes.....	7
3- Bases del proyecto.....	8
3.1- Situación actual.....	8
3.2- Directrices del proyecto.....	8
3.3- Condicionantes del proyecto.....	10
4- Estudio de alternativas del proyecto.....	11
4.1- Identificación de alternativas.....	11
4.2- Evaluación de alternativas.....	11
4.3- Elección de la alternativa a desarrollar.....	12
5- Ingeniería del proyecto.....	13
5.1- Tránsito.....	13
5.2- Velocidad base de proyecto.....	13
5.3- Radio mínimo.....	14
5.4- Trazado en planta.....	14
5.5- Trazado en alzado.....	15
5.6- Perfiles transversales.....	16
5.7- El firme.....	17
5.8- Movimientos de tierra.....	18
5.9- Señalización.....	19
5.10- Drenajes.....	19

6- Programación de la ejecución u puesta en marcha.....	23
7- Presupuesto.....	25
8- Seguridad y Salud.....	25

ANEJOS

I- Trazado en planta.....	26
II- Peraltes.....	31
III- Trazado en alzado.....	44
IV- Listado de cubicación.....	47
V- Drenaje.....	64
VI- Justificación de precios.....	79
VII- Estudio de Seguridad y Salud.....	90

1- OBJETO DEL PROYECTO

1.1- LOCALIZACIÓN

El camino está situado en el término municipal de Puente de Montañana en la provincia de Huesca. El acceso a este camino se encuentra en el punto kilométrico 82 de la Nacional 230 dirección Torre Baro. Dicho camino tiene una longitud de 6,04 km hasta llegar a Coscolla.

Coscolla es una masía donde se encuentra la empresa Coscolla S.L. Se trata de una explotación agropecuaria, la cual es la mayor causante del tráfico.

En el siguiente mapa se puede ver el camino marcado por una línea negra y el punto final del trayecto de color rojo.

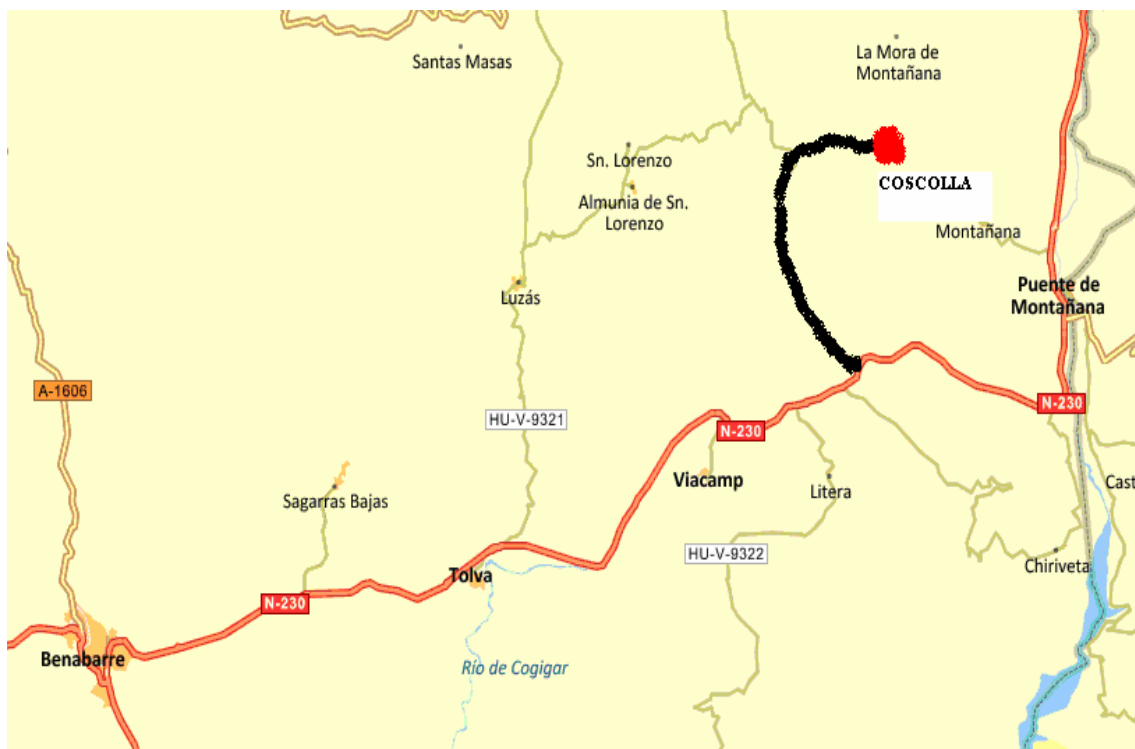


Figura 1. Mapa de localización e indicación (en negro) del camino proyectado.

1.2- NATURALEZA DEL PROYECTO

Se cree conveniente el acondicionamiento del camino rural debido a que en los últimos años el volumen de la explotación agropecuaria ha incrementado, como consecuencia de este crecimiento, actualmente, el tráfico de vehículos pesados es mayor.

1.3- DIMENSIONES DEL PROYECTO

El camino tiene exactamente 6040 m de largo y 6 m de ancho.

Tiene una cota máxima de 787,59 m y una mínima de 655,2 m. A lo largo de todo el recorrido se encontrarán diferentes desniveles.

2- ANTECEDENTES

Nueve años atrás se realizó la rehabilitación de dicho camino. Actualmente, debido al aumento del tráfico y el mal estado del firme, el camino necesita otra reconstrucción.

La razón principal por la cual se lleva a cabo el proyecto de acondicionamiento es la situación actual en la que se encuentra el camino.

El camino tiene un ancho de 3,5 m y carece en gran parte de cunetas eficaces y obras de drenaje.

Esta mejora es necesaria debido a que el tráfico de vehículos pesados es cada vez mayor a causa del crecimiento de la explotación agropecuaria.

3- BASES DEL PROYECTO

3.1- SITUACIÓN ACTUAL

El camino rural se encuentra en el Pre-pirineo Oriental Aragonés, tiene una topografía ondulada que consta de diferentes desniveles a lo largo de todo el recorrido. Hay una diferencia de cotas de aproximadamente 120m.

Se trata de un camino de 6,04 km de largo y 3,5 m de ancho, lo que dificulta el paso de dos vehículos al mismo tiempo.

La vía da acceso a una explotación agropecuaria y a una zona forestal.

La explotación agropecuaria está formada por una explotación porcina de ciclo cerrado con una capacidad de 1200 plazas de madres y 3.000 plazas de cebo. Dicha explotación también abarca una superficie agrícola de 80ha, en las cuales se realiza cultivo extensivo de cebada y de alfalfa. Para acceder a gran parte de la superficie agrícola es necesario hacerlo a través del camino en cuestión.

La explotación forestal consta de 600 ha en las cuales hace 30 años se realizó un aprovechamiento forestal repoblando toda la zona con *Pinus halepensis*. En esta explotación forestal no se realiza ninguna actividad en concreto, sino que periódicamente se realizan actividades de aclareo y limpieza siempre que es necesario.

Actualmente, el camino se encuentra en un estado de deterioro, lo cual ha llevado a plantearse su rehabilitación.

3.2- DIRECTRICES DEL PROYECTO

3.2.1- Finalidad perseguida:

El objetivo de este proyecto es facilitar la circulación de los vehículos de la zona.

Se realizará la infraestructura que tenga menor impacto ambiental y las expropiaciones sean menores.

3.2.2- Condicionantes del promotor:

El promotor de la obra es la empresa Coscolla S.L.

Los condicionantes impuestos por el promotor son en su mayoría limitaciones de dimensiones:

- El camino tiene que tener un ancho suficiente para que se puedan cruzar dos vehículos pesados sin ningún problema.
- Evitar que el trazado del camino vaya por encima de las fincas que se encuentran en el recorrido.
- Evitar, en medida de lo posible, pendientes excesivas para favorecer la circulación de vehículos pesados cargados.
- Buena acceso hasta las diferentes parcelas.

3.2.3- Criterios de valor:

El camino da acceso a numerosas parcelas, la solución constructiva intentará evitar la ocupación del nuevo trazado en parcelas de uso agrícola. Prevalecerá la ocupación de terrenos de monte sobre la de terrenos agrícolas.

Se intentará llevar a cabo el mínimo movimiento de tierras posible.

Los servicios afectados se intentarán dejar tal y como están actualmente, salvo que por motivos de seguridad se tengan que modificar.

3.3- CONDICIONANTES DEL PROYECTO

Los tipos de condicionantes que se pueden encontrar durante la realización de la obra de acondicionamiento pueden ser de dos tipos, dependiendo del uso o del medio.

3.3.1- Condicionantes debidos al uso:

- El camino estará condicionado por el tráfico de vehículos pesados debido a la explotación agropecuaria. La intensidad media diaria de vehículos pesados será aproximadamente entre dos y cinco vehículos. Dependiendo de la época aumentará o disminuirá. Por ejemplo, en época de cosecha, concretamente en los meses de junio y julio, el tránsito de vehículos pesados aumentará.
- A parte de los vehículos pesados, también circularan por dicho camino vehículos ligeros puesto que junto a la explotación agropecuaria también se encuentra una vivienda aislada.
- Junto a este camino encontramos una zona forestal, motivo por el que también circulará la maquinaria necesaria para el mantenimiento de dicha explotación, y en caso de incendio, para la extinción de éste.

3.3.2- Condicionantes del medio:

- La zona donde se encuentra el camino tiene un relieve ondulado, el cual tenemos que tener en cuenta a la hora de hacer el trazado para evitar fuertes pendientes. Hay una diferencia de cotas máximas de 120 m.
- En la mayor parte del recorrido encontramos parcelas cultivadas de cebada y alfalfa de dicha explotación agropecuaria, las cuales intentaremos respetar.
- En diversos puntos del camino se tendrán que realizar obras de drenaje debido a las diferentes corrientes de agua que encontramos en este recorrido.
- El lugar en el que se encuentra el camino es de clima continental-mediterráneo. Los veranos acostumbran a ser calurosos y secos, con una temperatura media de 28 °C y los inviernos fríos y con lluvias dispersas. En invierno la temperatura media es de 8 °C.
- El terreno de la zona tiene una textura franco-arcillosa.

4- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

4.1- IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se han considerado dos alternativas, las cuales se diferencian básicamente en el trazado.

- Alternativa 1:

Inicia en el punto kilométrico 82 de la N-230 y sigue el trazado que hay actualmente con algunas modificaciones, evitando curvas innecesarias y adecuando los radios de las curvas. Finalizará una vez transcurridos 6,04 km al llegar a Coscolla.

- Alternativa 2:

Empieza y finaliza en los mismos puntos que la alternativa 1. En este caso el camino tendrá una longitud de 5,4 km, su trazado no sigue exactamente el camino actual. Este menor recorrido será debido al mayor número de zonas de cultivo afectadas, produciendo un mayor impacto ambiental.

4.2- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

4.2.1- Restricciones impuestas por los condicionantes:

A la hora de elegir una alternativa hay que fijarse en los condicionantes impuestos por el promotor.

La alternativa 1 cumpliría todos los condicionantes ya que su trazado se ha realizado evitando, en medida de lo posible, pasar por encima de las parcelas y evitando fuertes pendientes.

En cambio, la alternativa 2 al querer disminuir al número de curvas y la longitud del camino, ha afectado a un mayor número de zonas de cultivo.

4.2.2- Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto:

En la alternativa 1 al realizar el trazado sobre el camino que hay actualmente, esta producirá un menor impacto en el medio que la alternativa 2.

Por otra parte, la alternativa 2 provocará un mayor número de expropiaciones.

4.3- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

La alternativa a desarrollar será la alternativa 1, ya que afectará en menor grado tanto al medio como a las expropiaciones.

Con esta elección, se tratará de mejorar el camino ya existente, pero realizando algunas modificaciones para su mejor circulación.

5- INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1- TRÁNSITO

5.1.1- Clasificación del tránsito:

La circulación por la vía será constante durante todo el año, exceptuando la época de cosecha. Durante dicho periodo habrá un aumento del tránsito, pero en el resto de épocas del año no habrá variaciones significativas de tránsito.

La mayor parte del tránsito estará formada por vehículos ligeros y vehículos agrícolas (tractores...). También circularán vehículos pesados dirigidos a la explotación agropecuaria.

Ocasionalmente, se encontrará maquinaria forestal realizando operaciones de aclareo y limpieza en la zona forestal.

Se prevé que la Intensidad Media Diaria (IMD) sea entre dos y cinco vehículos pesados al día.

5.2- VELOCIDAD BASE DEL PROYECTO

En la determinación de la velocidad se tiene que tener en cuenta las características topográficas de la zona y la intensidad de tránsito estimado.

Considerando que el terreno es ondulado y la Intensidad Media Diaria está entre dos y cinco se decide que la velocidad base de proyecto sea de 40km/h.

Observando que los radios de las curvas son bastante grandes se podría tomar una velocidad mayor, pero de todos modos se cree conveniente escoger dicho valor, dado que un camino rural no tiene las mismas condiciones que una carretera y el tránsito más frecuente serán vehículos de gran tamaño que irán a velocidades lentas.

5.3- RADIO MÍNIMO

El radio mínimo y la velocidad base del proyecto vienen relacionados a través de la siguiente expresión:

$$R_{\min}=0,026 \cdot V_p^2$$

Por lo tanto, el radio mínimo permitido a lo largo de todo el camino será de 41,6 m. Observando los radios del camino vemos que todos excepto dos están por encima de dicho valor, es decir, todos cumplen la condición.

Los radios que no cumplen la condición tienen un valor de 20 m y 30 m y se encuentran en el P.K. 4187,472 y en el 4167,299, respectivamente, esto es debido al aprovechamiento del puente que se encuentra en ese punto. Dicho tramo tendrá que ir señalizado con una velocidad menor que la velocidad base, para evitar cualquier tipo de problema. La velocidad de ese tramo será de 20 km/h.

5.4- TRAZADO EN PLANTA

El inicio del camino se encuentra en el punto kilométrico 82 de la nacional 230 con una cota de 702 m y finaliza tras haber recorrido 6,04 km con una cota de 738 m.

5.4.1- Trazado:

A la hora de definir el trazado se ha intentado seguir el recorrido que existe actualmente intentando evitar expropiaciones de terreno y siguiendo, en la medida de lo posible, las curvas de nivel para evitar fuertes pendientes tal y como lo deseaba el promotor.

Se ha pretendido diseñar un camino sin curvas muy fuertes y que entre estas exista una mínima longitud de recta para garantizar una buena conexión entre ellas.

5.4.2- Radios de las curvas horizontales:

Se han escogido radios grandes para asegurar un mínimo de comodidad en la conducción y poder mantener una velocidad constante.

Se ha proyectado un radio mínimo de 30 m y otro de 20 m en el P.K. 4187,472 y en el P.K. 4167,299 que no cumplen las condiciones de seguridad para una velocidad de 40 km/h, este tramo tendrá que estar señalizado con su correspondiente velocidad de 20 km/h para advertir a los usuarios de la vía.

En el Anejo I se adjunta una tabla donde se detallan los radios de cada curva del camino con el punto quilométrico y los sobreanchos correspondientes.

5.5- TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado se puede ver reflejado en el perfil longitudinal.

El perfil longitudinal se puede observar en los planos adjuntos.

En este apartado se define las pendientes que va a tener al camino a lo largo de todo el recorrido.

Una vez se ha obtenido el perfil longitudinal, la rasante es la que indica las pendientes, los desmontes y los terraplenes que se realizarán.

La rasante se ha adaptado al terreno para que los movimientos de tierra sean los menores posibles, también se ha intentado que los volúmenes de desmonte y terraplén sean similares para poder complementarse.

5.5.1- Pendientes:

A la hora de hacer la rasante se ha pretendido que no haya pendientes excesivamente fuertes. La pendiente máxima no debe superar el 10%.

La pendiente del 10% es un valor de referencia que es aconsejable no sobrepasar debido a que por el camino circulan, en su mayoría, vehículos pesados a los cuales les sería difícil subir pendientes más fuertes que la nombrada anteriormente.

La inclinación máxima de la rasante se encuentra en el P.K. 410,692 con un valor de un 9,8%.

5.5.2- Acuerdos verticales:

En los cambios de rasante donde hay una diferencia de pendiente, se han proyectado acuerdos verticales con el fin de evitar despegues y mejorar la visibilidad de los conductores.

En la definición de los acuerdos verticales se ha pretendido que la tangente tenga un determinado valor, éste es la mitad de la velocidad base de proyecto.

El parámetro Kv se ha elegido a partir de la tangente, pero intentando que sea mayor de 500 m para evitar cambios de rasante muy bruscos.

En el Anejo III se puede observar las pendientes en función del P.K. y también la elección de los acuerdos verticales.

5.6- PERFILES TRANSVERSALES

La sección transversal queda definida por los diferentes parámetros que la forman:

- Plataforma
- Pendiente transversal
- Cunetas
- Taludes de desmonte y terraplén
- Firme
- Tierra vegetal

Los perfiles se generan a partir del programa MDT y se podrán ver en los planos adjuntos al proyecto.

5.6.1- Plataforma:

El camino tendrá una calzada de 6 m. Ancho suficiente para que se crucen dos vehículos sin dificultad. No dispondrá de arcén y la plataforma tendrá un ancho de 6,4 m.

5.6.2- Pendiente transversal:

La pendiente transversal a lo largo del camino será de un 2% a cada lado del eje.

5.6.3- Cunetas:

En las zonas que se requieran cunetas, éstas tendrán una profundidad de 0,5 m. y un ancho de 1 m. con una sección triangular. Estarán hechas con hormigón proyectado debido a las altas velocidades que se producirán.

5.6.4- Taludes de desmonte y terraplén:

Al ser un terreno de consistencia normal, los taludes tendrán una relación de 1:1.

5.6.5- Firme:

El firme tendrá 6 m de ancho y 0,2 m de espesor.

5.6.6- Tierra vegetal:

Se extraerán 20 cm de tierra vegetal allí donde sea necesario.

5.7- EL FIRME

El firme se ha elegido a partir del gráfico de Dal-Ré, R. Caminos Rurales. El gráfico va en función del tránsito y del CBR.

Escogemos la curva A ya que el número de vehículos diarios en el camino esta entre 2-5, y por el otro lado considerando el tipo de suelo que encontramos en la zona suponemos, ya que no tenemos referencias concretas, que el CBR no será menor de 4.

Para el camino proyectado, se construirá un firme de 20 cm de espesor. Este grosor será llenado por una base de zahorra artificial.

5.8- MOVIMIENTOS DE TIERRA

Al haber intentado ajustar lo máximo posible la rasante al terreno, los volúmenes de desmonte y terraplén acumulados serán bastante bajos, considerando que son 6 km de camino y que el relieve de la zona presenta pendientes considerables.

5.8.1- Volúmenes de terraplén y desmonte:

El volumen de desmonte se utilizará para terraplenar. Teniendo en cuenta el esponjamiento, el volumen de desmonte necesario para terraplenar será mayor que 25322 m³. Se ha considerado un esponjamiento del 15%.

	DESMONTE (m³)	TERRAPLÉN (m³)
MDT	40602	25322
Con esponjamiento	40602	29120

En el Anejo IV se encuentra el listado de cubicación completo extraído con el programa MDT.

5.8.2- Diagrama de masas:

En el siguiente gráfico se puede observar el volumen acumulado de tierra (m³) en función de la distancia al origen (m). Se puede ver como se compensa el volumen de desmonte con el de terraplén. Existe mayor volumen de tierra de desmonte que de terraplén.

El volumen de desmonte que sobre, será transportado con camiones a vertedero.

A la hora de realizar el gráfico se ha tenido en cuenta el esponjamiento.

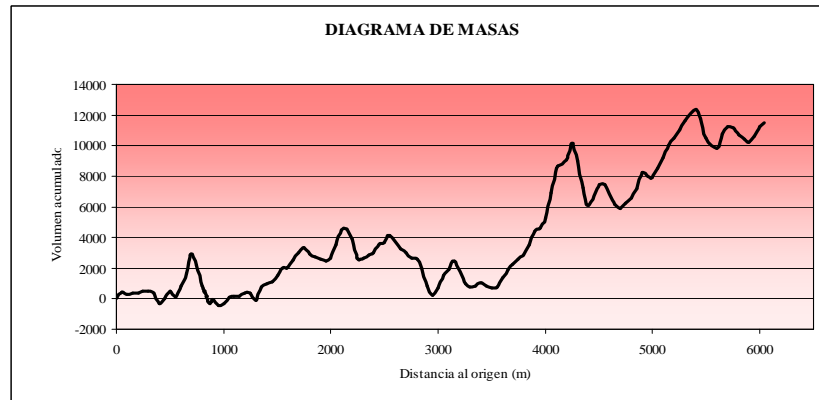


Figura 2. Diagrama de masas

5.9- SEÑALIZACIÓN

Por cuestión de seguridad, se colocará una señal en cada extremo del camino (P.K. 0 y P.K. 6040) indicando la velocidad máxima de 40 km/h.

En los P.K. 4160 y 4230 se colocarán señales de velocidad de 20 km/h debido a que las curvas en ese tramo son de radios menores.

5.10- DRENAJES

Para diseñar las obras de drenaje es necesario conocer el origen y la magnitud de los caudales máximos que pueden llegar a un destino en concreto.

Los caudales de escorrentía se calcularán a partir de la fórmula de Bürkli-Zeigler:

$$Q_m = 3,9 \cdot S \cdot I_1 \cdot K \cdot \left(\frac{J}{S} \right)^{0,25}$$

La expresión de Manning-Strickler nos servirá para dimensionar las obras de drenaje a realizar, ya sean las cunetas o los tubos:

$$Q = S \cdot V = S \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}} \cdot K$$

Los correspondientes cálculos se podrán observar en el Anejo V.

5.10.1- Resultados obtenidos:- Caudales de escorrentía:

CUENCA	P.K. (m)	SUPERFICIE (ha)	PENDIENTE (%)	K	I₁ (mm/h)	Q_m (l/s)
1	0-98	2,06	34,8	0,6	56,7	554,11
2	98-220	2,68	31,1	0,6	56,7	656,28
3	220-293	0,95	27,7	0,6	56,7	292,89
4	293-1216	18,04	25,7	0,6	56,7	2614,93
5	1216-1437	14,11	21,1	0,6	56,7	2070,21
6	1437-2340	60,77	27,6	0,6	56,7	6619,01
7	2340-4403	1,20	27,7	0,6	56,7	348,98
8	4403-4782	4,17	38,2	0,6	56,7	962,54
9	4782-4953	1,40	25,7	0,6	56,7	384,48
10	4953	37,64	20,9	0,6	56,7	4310,95
11	4953-5692	19,62	31,1	0,6	56,7	2920,88
12	5692-5827	0,86	14,3	0,6	56,7	230,41
13	5827-6040	14,62	25,6	0,6	56,7	2231,36

La cuenca número 10 solo afectará un punto concreto del camino (P.K. 4953).

- Caudales y velocidades de las cunetas:

CUENCA	TRAMO	P.K. (m)	Calado (m)	Qm (m ³ /s)	Velocidad (m/s)
1	1	0-98	0,400	0,5541	3,46
2	2	98-220	0,475	0,6563	2,91
3	3	220-293	0,330	0,2929	2,69
4	4	293-600	0,495	0,8716	3,56
	5	600-900	0,495	0,8716	3,56
	6	900-1216	0,495	0,8716	3,56
5	7	1216-1290	0,465	0,6901	3,19
	8	1290-1364	0,465	0,6901	3,19
	9	1364-1437	0,465	0,6901	3,19
6	10	1437-1527	0,497	0,6619	2,68
	11	1527-1617	0,497	0,6619	2,68
	12	1617-1707	0,497	0,6619	2,68
	13	1707-1790	0,497	0,6619	2,68
	14	1797-1887	0,497	0,6619	2,68
	15	1887-1950	0,497	0,6619	2,68
	16	1950-2067	0,497	0,6619	2,68
	17	2067-2157	0,497	0,6619	2,68
	18	2157-2247	0,497	0,6619	2,68
	19	2247-2340	0,497	0,6619	2,68
7	20	2340-4403	0,350	0,349	2,85
8	21	4403-4593	0,390	0,4813	3,16
	22	4593-4782	0,390	0,4813	3,16
9	23	4782-4953	0,360	0,3845	2,97
11	24	4953-5490	0,475	0,9736	4,32
	25	5490-5550	0,475	0,9736	4,32
	26	5550-5692	0,475	0,9736	4,32
12	27	5692-5827	0,310	0,2304	2,40
13	28	5827-5900	0,470	0,7438	3,37
	29	5900-5970	0,470	0,7438	3,37
	30	5970-6040	0,470	0,7438	3,37

Las cunetas serán de hormigón proyectado, debido a que las velocidades son superiores a las permitidas en el caso de que se dejaran las cunetas con el terreno parcialmente cubierto de vegetación.

La velocidad máxima admisible estará entre 4,5 y 6 m/s. En este caso, no se sobrepasa en ningún tramo.

- Situación, diámetros y velocidades de los tubos:

Nº de tubo	P.K. (m)	Ø(cm)	Qm (m ³ /s)	Velocidad (m/s)
1	98	100	1,210	3,08
2	293	100	1,165	2,97
3	600	80	0,872	3,47
4	900	80	0,872	3,47
5	1290	80	0,690	2,75
6	1364	80	0,690	2,75
7	1437	100	1,352	3,44
8	1527	80	0,662	2,63
9	1617	80	0,662	2,63
10	1707	80	0,662	2,63
11	1790	80	0,662	2,63
12	1887	80	0,662	2,63
13	1950	80	0,662	2,63
14	2067	80	0,662	2,63
15	2157	80	0,662	2,63
16	2247	80	0,662	2,63
17	4403	80	0,830	3,30
18	4593	60	0,481	3,40
19-20	4953	120/120	5,669	5,01
21	5490	80	0,974	3,87
22	5550	80	0,974	3,87
23	5827	80	0,974	3,87
24	5900	80	0,744	2,96
25	5970	80	0,744	2,96

En el P.K. 4953 se colocarán dos tubos de diámetro 120 cm para conseguir evacuar el agua que llegará a ese punto.

En el P.K. 4340 se mantendrá la obra de drenaje ya existente, aceptando el buen estado de la misma y que su sección es suficiente para evacuar toda el agua que aportara el barranco que cruza por ese punto.

Las velocidades que se darán en los tubos no sobrepasarán los límites permitidos.

6- PROGRAMACIÓ DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

- Replanteo.
- Desbroce y despeje del terreno.
- Excavación en zona de desmonte. / Terraplenado.
- Formación de cunetas.
- Colocación de tubos, arquetas y embocaduras.
- Formación del firme.
- Señalización.

6.1- Replanteo:

Rendimiento: 1700 m/día.

Longitud del eje del camino a replantear: 6040 m.

Duración de la actividad: 4 días.

6.2- Desbroce y despeje del terreno:

Rendimiento: 1600 m²/día.

Superficie a desbrozar limpiar: 63355 m².

Duración de la actividad: 40 días.

6.3- Excavación en zona de desmonte:

Rendimiento: 800 m³/día.

Volumen a excavar: 40602 m³.

Duración de la actividad: 51 días.

6.4- Terraplenado:

Rendimiento: 1000 m³/día.

Volumen a terraplenar: 29120 m³.

Duración de la actividad: 30 días.

6.5- Formación de cunetas:

Rendimiento: 800 m/día.

Metros de cuneta a realizar: 6040 m.

Duración de la actividad: 8 días.

6.6- Colocación de tubos, arquetas y embocaduras:

Rendimiento: 1 u/día.

Unidades a instalar: 75 m.

Duración de la actividad: 75 días.

6.7- Formación del firme:

Rendimiento: 600 m³/día.

Volumen de zahorras a extender: 7248 m³.

Duración de la actividad: 13 días.

6.8- Señalización:

Rendimiento: 4 u/día.

Unidades a instalar: 4 u.

Duración de la actividad: 1 día.

6.9- Calendario de ejecución de las obras:

El tiempo previsto para la finalización de las obras, es de 225 días laborables. Se prevé una jornada laboral de ocho horas de lunes a viernes. Considerando que en un mes, hay 21 días laborables, la duración de la obra se estima algo más de diez meses.

Alguna de las actividades se realizarán al mismo tiempo, por ello se reducirá el tiempo de ejecución.

7- PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de quinientos veintiséis mil ochocientos cincuenta y dos euros con noventa y siete céntimos (526.852,97 €).

El presupuesto de ejecución por contrata (aplicando el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, el 6% de Beneficios industriales, el 13% de Gastos generales y el 16% del IVA) asciende a la cantidad de setecientos treinta y tres mil trescientos setenta y nueve euros con treinta y tres céntimos (733.379,33 €)

8- SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud nos servirá para definir los riesgos laborales que puedan surgir en la obra según los parámetros empleados en el proyecto y de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre. Una vez definidos los riesgos que afectan a la salud y a la integridad física del personal que intervendrá en la construcción, se proponen las medidas de prevención y protección para reducirlos y controlarlos.

Estos riesgos y las medidas de prevención y protección se tendrán en cuenta por parte del contratista.

El Estudio de Seguridad y Salud viene redactado en el Anejo VII.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de cinco mil doscientos sesenta y ocho euros con cincuenta y tres céntimos de euro (5.268,53 €) IVA no incluido.

Lérida, Julio del 2009

Miriam Niubó Montanuy

ANEJO I

TRAZADO EN PLANTA

TRAZADO EN PLANTA

En la siguiente tabla se detallan los radios de cada curva del camino con su P.K. y los sobrehanchos generados a partir del programa MDT.

Las letras I y F hacen referencia a los P.K. de inicio y final de las curvas, respectivamente.

	P.K. (m)	RADIO (m)	SOBREANCHO (m)
I	83,977	120	0,338
F	133,982		0,338
I	159,612	120	0,338
F	212,691		0,338
I	248,640	120	0,338
F	334,769		0,338
I	391,132	90	0,450
F	424,480		0,450
I	432,005	80	0,506
F	487,213		0,506
I	497,950	60	0,675
F	519,244		0,675
I	535,368	60	0,675
F	586,630		0,675
I	611,095	120	0,338
F	651,978		0,338
I	671,643	90	0,450
F	710,243		0,450
I	721,895	70	0,579
F	747,872		0,579
I	774,678	80	0,506
F	811,488		0,506
I	841,312	70	0,579
F	940,799		0,579
I	1030,172	180	0,225
F	1053,983		0,225
I	1108,533	200	0,203
F	1132,049		0,203
I	1188,770	80	0,506
F	1239,369		0,506
I	1261,590	90	0,450
F	1305,152		0,450

	P.K. (m)	RADIO (m)	SOBREANCHO (m)
I	1314,630	70	0,579
F	1355,016		0,579
I	1425,645	80	0,506
F	1460,422		0,506
I	1492,737	80	0,506
F	1533,154		0,506
I	1603,316	160	0,253
F	1613,373		0,253
I	1733,149	170	0,238
F	1745,525		0,238
I	1816,155	150	0,270
F	1853,788		0,270
I	1932,187	130	0,312
F	1952,013		0,312
I	1973,810	100	0,405
F	2004,505		0,405
I	2054,474	110	0,368
F	2086,603		0,368
I	2119,285	90	0,450
F	2168,727		0,450
I	2282,044	90	0,450
F	2343,973		0,450
I	2353,492	90	0,450
F	2408,698		0,450
I	2581,144	90	0,450
F	2643,491		0,450
I	2669,651	90	0,450
F	2794,210		0,450
I	2842,544	80	0,506
F	2902,073		0,506
I	2914,881	50	0,810
F	2956,846		0,810
I	3049,211	80	0,506
F	3115,121		0,506
I	3238,579	100	0,405
F	3284,080		0,405
I	3292,287	120	0,338
F	3346,281		0,338
I	3423,471	170	0,238
F	3436,284		0,238
I	3456,811	180	0,225
F	3542,922		0,225

	P.K. (m)	RADIO (m)	SOBREANCHO (m)
I	3614,996	130	0,312
F	3664,278		0,312
I	3698,846	140	0,289
F	3728,052		0,289
I	3817,521	150	0,270
F	3856,028		0,270
I	3906,478	120	0,338
F	3958,773		0,338
I	3980,783	100	0,405
F	4036,191		0,405
I	4060,758	120	0,338
F	4114,044		0,338
I	4125,668	60	0,675
F	4155,584		0,675
I	4167,299	20	2,025
F	4177,711		2,025
I	4187,472	30	1,350
F	4211,680		1,350
I	4227,943	90	0,450
F	4261,652		0,450
I	4269,792	90	0,450
F	4323,693		0,450
I	4346,878	90	0,405
F	4377,887		0,405
I/F	4406,101	50	0,810
I	4413,303	90	0,450
F	4474,677		0,450
I	4498,127	110	0,368
F	4528,483		0,368
I	4558,876	120	0,338
F	4600,576		0,338
I	4726,620	120	0,338
F	4743,650		0,338
I	4829,147	120	0,338
F	4831,203		0,338
I	4836,286	80	0,506
F	4910,477		0,506
I	4922,573	50	0,810
F	4970,919		0,810
I	5014,747	125	0,324
F	5065,058		0,324

	P.K. (m)	RADIO (m)	SOBREANCHO (m)
I	5076,745	50	0,810
F	5120,766		0,810
I	5234,889	90	0,450
F	5295,809		0,450
I	5446,281	80	0,506
F	5513,186		0,506
I	5538,511	90	0,450
F	5573,645		0,450
I	5631,459	90	0,450
F	5685,385		0,450
I	5697,154	70	0,579
F	5745,623		0,579
I	5761,581	70	0,579
F	5812,256		0,579
I	5915,910	130	0,312
F	5944,975		0,312
I	5977,397	130	0,312
F	6014,623		0,312

ANEJO II

PERALTES

PERALTES

Se ha decidido dar una pendiente transversal al camino con diferente inclinación según convenga en cada situación.

Se han peraltado las curvas del camino para evitar el vuelco de vehículos, sobretodo de vehículos pesados, debido a la fuerza centrífuga.

En las curvas se ha puesto un peralte de un 7%, mientras que donde no sea necesario se coloca un bombeo de un 2% para asegurarnos de que el agua fluya y no se acumule en el camino.

Los peraltes se han generado a partir del MDT para una carretera del grupo II y una velocidad de 40 km/h.

P.K.	Izquierda	Derecha
0,000	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
61,977	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
69,977	0	-2
77,977	2	-2
97,977	7	-7
127,482	7	-7
140,337	2	-2
145,612	0	-2
150,000	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
155,482	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
159,000	-2	0
163,293	-2	2
173,612	-7	7
198,691	-7	7
206,380	-2	2
209,557	-2	0
212,691	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
219,036	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
229,142	0	-2
238,875	2	-2
262,640	7	-7
320,769	7	-7
340,769	2	-2
348,769	0	-2
356,769	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
369,132	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
377,132	-2	0

P.K.	Izquierda	Derecha
385,132	-2	2
405,132	-7	7
417,980	-7	7
426,005	-2	2
432,000	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
435,000	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
437,500	0	-2
439,910	2	-2
446,005	7	-7
480,713	7	-7
486,527	2	-2
489,000	0	-2
491,950	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
500,713	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
503,000	-2	0
505,639	-2	2
511,950	-7	7
515,000	-7	7
522,470	-2	2
525,600	-2	0
529,368	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
539,000	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
541,678	0	-2
543,875	2	-2
549,368	7	-7
580,130	7	-7
589,290	2	-2
593,000	0	-2
597,095	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
608,130	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
612,000	-2	0
615,860	-2	2
625,095	-7	7
645,478	-7	7
652,220	-2	2
655,091	-2	0
657,643	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
673,478	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
676,135	0	-2
678,795	2	-2
685,643	7	-7
703,743	7	-7

P.K.	Izquierda	Derecha
710,090	2	-2
712,599	0	-2
715,000	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
725,000	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
727,080	-2	0
729,265	-2	2
734,634	-7	7
742,634	-7	7
752,657	-2	2
760,678	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
769,372	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
778,070	-2	2
788,678	-7	7
804,988	-7	7
812,710	-2	2
818,988	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
827,721	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
840,012	2	-2
855,312	7	-7
926,799	7	-7
946,799	2	-2
954,799	0	-2
962,799	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1008,172	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1016,172	-2	0
1024,172	-2	2
1038,077	-7	7
1046,077	-7	7
1059,983	-2	2
1067,983	-2	0
1075,983	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1086,533	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1094,533	-2	0
1102,533	-2	2
1116,291	-7	7
1124,291	-7	7
1138,049	-2	2
1146,049	-2	0
1154,049	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1166,770	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1174,770	-2	0
1182,770	-2	2

P.K.	Izquierda	Derecha
1202,770	-7	7
1232,869	-7	7
1241,100	-2	2
1247,590	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1260,869	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1267,415	2	-2
1275,590	7	-7
1298,652	7	-7
1304,090	2	-2
1308,630	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1318,652	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1322,300	-2	2
1326,823	-7	7
1342,823	-7	7
1361,016	-2	2
1369,016	-2	0
1377,016	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1403,645	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1411,645	0	-2
1419,645	2	-2
1438,784	7	-7
1454,784	7	-7
1504,946	7	-7
1520,946	7	-7
1539,154	2	-2
1547,154	0	-2
1555,154	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1581,316	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1589,316	-2	0
1597,316	-2	2
1604,344	-7	7
1612,344	-7	7
1619,373	-2	2
1627,373	-2	0
1635,373	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1711,149	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1719,149	-2	0
1727,149	-2	2
1735,337	-7	7
1743,337	-7	7
1751,525	-2	2
1759,525	-2	0

P.K.	Izquierda	Derecha
1767,525	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1794,155	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1802,155	0	-2
1810,155	2	-2
1826,971	7	-7
1842,971	7	-7
1859,788	2	-2
1867,788	0	-2
1875,788	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1910,187	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1918,187	0	-2
1926,187	2	-2
1941,850	7	-7
1949,850	7	-7
1955,430	2	-2
1959,810	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1973,513	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
1978,710	-2	2
1985,158	-7	7
1993,158	-7	7
2066,289	-7	7
2082,289	-7	7
2091,500	-2	2
2099,103	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2107,430	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2118,940	2	-2
2133,285	7	-7
2154,727	7	-7
2174,727	2	-2
2182,727	0	-2
2190,727	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2260,044	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2268,044	-2	0
2276,044	-2	2
2296,044	-7	7
2337,473	-7	7
2342,990	-2	2
2347,492	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2357,473	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2361,900	2	-2
2367,492	7	-7
2394,698	7	-7

P.K.	Izquierda	Derecha
2414,698	2	-2
2422,698	0	-2
2430,698	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2559,144	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2567,144	-2	0
2575,144	-2	2
2595,144	-7	7
2636,991	-7	7
2647,300	-2	2
2655,651	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2664,991	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2673,238	2	-2
2683,651	7	-7
2780,210	7	-7
2795,820	2	-2
2808,500	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2818,377	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2835,450	-2	2
2856,544	-7	7
2895,573	-7	7
2901,800	-2	2
2907,000	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2919,573	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
2923,330	2	-2
2927,864	7	-7
2943,864	7	-7
2962,846	2	-2
2970,846	0	-2
2978,846	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3027,211	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3035,211	-2	0
3043,211	-2	2
3063,211	-7	7
3101,121	-7	7
3121,121	-2	2
3129,121	-2	0
3137,121	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3216,579	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3224,579	0	-2
3232,579	2	-2
3252,579	7	-7
3277,580	7	-7

P.K.	Izquierda	Derecha
3282,450	2	-2
3286,287	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3297,580	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3301,510	2	-2
3306,287	7	-7
3332,281	7	-7
3352,281	2	-2
3360,281	0	-2
3368,281	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3401,471	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3409,471	0	-2
3417,471	2	-2
3429,627	7	-7
3437,627	7	-7
3444,400	2	-2
3449,784	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3457,784	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3463,530	-2	2
3470,811	-7	7
3528,922	-7	7
3548,922	-2	2
3556,922	-2	0
3564,922	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3592,996	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3600,996	0	-2
3608,996	2	-2
3628,996	7	-7
3650,278	7	-7
3709,449	7	-7
3717,449	7	-7
3734,052	2	-2
3742,052	0	-2
3750,052	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3795,521	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3803,521	0	-2
3811,521	2	-2
3828,775	7	-7
3844,775	7	-7
3857,272	2	-2
3867,270	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3880,040	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3897,960	-2	2

P.K.	Izquierda	Derecha
3920,478	-7	7
3952,273	-7	7
3960,400	-2	2
3966,783	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3980,273	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
3986,760	-2	2
3994,783	-7	7
4029,691	-7	7
4040,680	-2	2
4049,691	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4054,758	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4063,649	2	-2
4074,758	7	-7
4107,544	7	-7
4114,340	2	-2
4119,668	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4127,544	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4131,530	-2	2
4136,376	-7	7
4152,376	-7	7
4157,260	-2	2
4161,299	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4169,084	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4172,220	2	-2
4176,254	7	-7
4176,256	7	-7
4179,100	2	-2
4181,472	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4191,211	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4194,825	2	-2
4199,326	7	-7
4207,326	7	-7
4215,452	2	-2
4221,943	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4225,180	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4232,587	-2	2
4241,943	-7	7
4255,152	-7	7
4262,130	-2	2
4267,792	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4273,152	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4277,950	2	-2

P.K.	Izquierda	Derecha
4283,792	7	-7
4317,193	7	-7
4327,490	2	-2
4335,878	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4345,193	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4350,930	-2	2
4358,132	-7	7
4374,132	-7	7
4382,140	-2	2
4385,303	-2	0
4387,660	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4395,387	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4401,670	2	-2
4409,298	7	-7
4409,300	7	-7
4418,497	2	-2
4426,497	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4429,900	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4435,890	-2	2
4443,303	-7	7
4468,177	-7	7
4476,950	-2	2
4484,127	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4496,177	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4501,900	2	-2
4509,055	7	-7
4525,055	7	-7
4532,790	2	-2
4538,983	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4547,790	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4558,360	-2	2
4571,726	-7	7
4587,726	-7	7
4606,576	-2	2
4614,576	-2	0
4622,576	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4704,620	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4712,620	-2	0
4720,620	-2	2
4731,135	-7	7
4739,135	-7	7
4749,650	-2	2

P.K.	Izquierda	Derecha
4757,650	-2	0
4765,650	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4807,147	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4815,147	0	-2
4823,147	2	-2
4831,202	7	-7
4831,204	7	-7
4839,260	2	-2
4847,260	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4851,530	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4857,570	-2	2
4865,286	-7	7
4903,977	-7	7
4910,967	-2	2
4916,573	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4923,977	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4929,561	2	-2
4936,573	7	-7
4956,919	7	-7
4973,059	2	-2
4986,086	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
4997,833	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5011,555	-2	2
5028,747	-7	7
5058,558	-7	7
5065,210	-2	2
5070,745	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5078,558	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5083,000	2	-2
5090,745	7	-7
5106,766	7	-7
5126,766	2	-2
5134,766	0	-2
5142,766	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5212,889	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5220,889	-2	0
5228,889	-2	2
5248,889	-7	7
5281,809	-7	7
5301,809	-2	2
5309,809	-2	0
5317,809	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2

P.K.	Izquierda	Derecha
5424,281	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5432,281	0	-2
5440,281	2	-2
5460,281	7	-7
5506,686	7	-7
5516,581	2	-2
5524,511	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5534,686	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5542,520	2	-2
5552,078	7	-7
5560,078	7	-7
5579,645	2	-2
5587,645	0	-2
5595,645	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5609,459	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5617,459	-2	0
5625,459	-2	2
5645,459	-7	7
5678,885	-7	7
5685,669	-2	2
5691,154	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5698,885	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5704,362	-2	2
5711,154	-7	7
5739,123	-7	7
5748,180	-2	2
5755,581	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5759,123	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5766,461	2	-2
5775,581	7	-7
5798,256	7	-7
5818,256	2	-2
5826,256	0	-2
5834,256	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5893,910	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5901,910	0	-2
5909,910	2	-2
5926,193	7	-7
5942,193	7	-7
5950,650	2	-2
5957,475	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2
5963,465	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2

P.K.	Izquierda	Derecha
5975,962	-2	2
5991,397	-7	7
6008,123	-7	7
6028,123	-2	2
6036,123	-2	0
6040,454	(Bombeo) -2	(Bombeo) -2

ANEJO III

TRAZADO EN ALZADO

TRAZADO EN ALZADO

- Pendientes:

Observamos que no hay ninguna pendiente que supere el límite establecido del 10%.

P.K. (m)	PENDIENTE (%)
0,000	-6,98
98,708	3,79
220,000	-0,55
293,326	2,98
410,692	9,85
705,245	7,45
1060,000	0,16
1216,872	-4,64
1437,662	3,65
1761,476	0,69
1938,415	6,19
2340,830	-1,82
2458,681	-9,21
2777,860	-1,93
3048,117	-9,02
3317,971	-6,78
3904,566	-9,14
4175,554	-0,15
4403,213	5,60
4792,669	-5,60
4953,325	9,05
5426,852	6,74
5692,976	-5,14
5827,953	5,06

- Acuerdos verticales:

Todas las tangentes se aproximan al valor medio de la velocidad de proyecto y los Kv no son inferiores a 500, lo que nos da una mayor seguridad.

P.K.	Kv (m)	Tangente (m)
98,708	500	26,903
220,000	925	20,045
293,326	1135	20,035
410,692	585	20,075
705,245	1670	20,005
106,000	550	20,052
1216,872	835	20,012
1437,662	500	20,704
1761,476	1355	20,053
1938,415	730	20,102
2340,830	500	20,042
2458,681	545	20,136
2777,860	550	20,028
3048,117	565	20,035
3317,971	1790	20,024
3904,566	1700	20,047
4175,554	450	20,242
4403,213	700	20,094
4792,669	360	20,154
4953,325	500	36,621
5426,852	1740	20,035
5692,976	500	29,704
5827,953	500	25,507

ANEJO IV

LISTADO DE CUBICACIÓN

LISTADO DE CUBICACIÓN

En la siguiente tabla aparece la superficie y volumen tanto de terraplén, de desmonte como vegetal.

Los volúmenes son cifras acumulativas, en el último P.K. aparecerán los totales.

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
0,000	0,313	0,233	1,542			
10,000	13,314	0,000	2,174	68,133	1,165	18,578
20,000	17,027	0,000	2,462	219,837	1,165	41,757
30,000	11,599	0,000	2,291	362,967	1,165	65,521
40,000	2,999	0,583	1,926	435,957	4,082	86,603
50,000	0,972	1,629	1,690	455,813	15,144	104,682
60,000	0,000	3,576	1,425	460,674	41,166	120,255
70,000	0,000	5,349	1,497	460,674	85,792	134,861
80,000	0,000	3,773	1,507	460,674	131,407	149,877
83,977	0,609	3,230	1,789	461,885	145,333	156,431
90,000	3,125	2,886	2,028	473,131	163,751	167,927
100,000	10,443	3,697	2,526	540,971	196,669	190,697
110,000	9,088	2,425	2,237	638,628	227,283	214,509
120,000	0,978	3,637	1,781	688,961	257,597	234,596
130,000	1,878	2,635	1,722	703,240	288,959	252,107
140,000	0,014	0,889	1,413	712,700	306,579	267,781
141,482	0,039	0,748	1,439	712,739	307,792	269,894
150,000	0,732	0,761	1,670	716,021	314,221	283,135
159,612	1,718	0,756	1,685	727,795	321,515	299,257
160,000	1,769	0,757	1,687	728,471	321,809	299,911
170,000	3,282	6,279	2,264	753,724	356,992	319,666
180,000	4,973	13,124	2,791	794,997	454,011	344,937
190,000	7,486	0,000	1,930	857,292	519,633	368,541
200,000	7,124	0,000	2,287	930,344	519,633	389,630
210,000	5,434	0,000	2,532	993,134	519,633	413,725
212,691	5,450	0,000	2,550	1007,779	519,633	420,562
220,000	3,781	0,000	2,316	1041,517	519,633	438,345
230,000	2,083	0,187	1,865	1070,838	520,567	459,249
240,000	1,795	0,210	1,781	1090,226	522,551	477,479
248,640	1,051	0,009	1,611	1102,521	523,497	492,131
250,000	1,029	0,024	1,654	1103,935	523,519	494,351
260,000	0,465	0,486	1,591	1111,404	526,065	510,574
270,000	0,000	3,973	1,534	1113,727	548,357	526,199
280,000	0,000	5,877	1,587	1113,727	597,606	541,806
290,000	5,760	3,494	2,481	1142,526	644,464	562,149
300,000	15,489	2,691	2,953	1248,773	675,388	589,319
350,000	0,000	14,733	2,495	1636,007	1110,983	725,520

ANEJO IV: LISTADO DE CUBICACIÓN

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
360,000	0,000	26,495	2,893	1636,007	1317,123	752,463
370,000	0,000	15,447	2,465	1636,007	1526,829	779,255
380,000	0,000	9,735	1,793	1636,007	1652,738	800,547
390,000	5,004	2,167	2,325	1661,028	1712,246	821,139
391,132	4,755	1,805	2,251	1666,552	1714,494	823,729
400,000	1,024	1,478	1,951	1692,174	1729,050	842,359
410,000	0,963	5,528	2,080	1702,110	1764,082	862,515
420,000	4,265	0,000	1,649	1728,252	1791,722	881,161
430,000	8,736	0,000	2,328	1793,255	1791,722	901,043
431,980	9,613	0,000	2,410	1811,420	1791,722	905,734
432,005	9,622	0,000	2,411	1811,660	1791,722	905,794
440,000	13,825	0,000	2,608	1905,387	1791,722	925,857
450,000	19,619	0,000	2,760	2072,608	1791,722	952,698
460,000	20,471	0,000	2,906	2273,058	1791,722	981,032
470,000	12,287	0,000	2,736	2436,847	1791,722	1009,246
480,000	7,738	0,000	2,190	2536,975	1791,722	1033,880
490,000	1,775	1,541	1,924	2584,544	1799,426	1054,452
494,713	1,148	2,971	1,949	2591,434	1810,057	1063,579
497,950	0,763	7,488	2,229	2594,527	1826,983	1070,340
500,000	0,547	11,873	2,347	2595,870	1846,827	1075,030
510,000	0,000	13,655	1,921	2598,605	1974,465	1096,370
520,000	0,000	9,033	1,907	2598,605	2087,907	1115,511
526,744	0,000	4,028	1,711	2598,605	2131,950	1127,709
530,000	0,000	2,694	1,606	2598,605	2142,894	1133,109
535,368	0,000	2,742	1,585	2598,605	2157,486	1141,673
540,000	0,000	3,183	1,661	2598,605	2171,209	1149,189
550,000	0,899	1,768	1,673	2603,102	2195,963	1165,860
560,000	13,063	0,000	2,228	2672,912	2204,803	1185,365
570,000	19,662	0,000	2,453	2836,535	2204,803	1208,770
580,000	8,081	0,000	2,012	2975,252	2204,803	1231,097
590,000	21,774	0,000	2,528	3124,531	2204,803	1253,799
594,130	24,775	0,000	2,652	3220,656	2204,803	1264,495
600,000	29,215	0,000	2,842	3379,117	2204,803	1280,621
610,000	32,519	0,000	3,086	3687,789	2204,803	1310,264
611,095	31,430	0,000	3,056	3722,802	2204,803	1313,627
620,000	21,359	0,000	2,686	3957,847	2204,803	1339,194
630,000	7,940	0,000	2,059	4104,339	2204,803	1362,917
640,000	2,040	1,139	1,824	4154,234	2210,496	1382,333
650,000	11,897	0,000	2,107	4223,919	2216,189	1401,987
659,478	23,011	0,000	2,664	4389,350	2216,189	1424,597
660,000	24,340	0,000	2,703	4401,708	2216,189	1425,998
680,000	36,587	0,000	3,046	5010,977	2216,189	1483,489
690,000	22,385	0,000	2,674	5305,834	2216,189	1512,089
700,000	6,161	0,000	2,034	5448,562	2216,189	1535,628
710,000	0,711	7,014	2,023	5482,922	2251,257	1555,910
717,743	0,000	19,225	2,297	5485,676	2352,840	1572,634

ANEJO IV: LISTADO DE CUBICACIÓN

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
720,000	0,000	21,368	2,384	5485,676	2398,649	1577,917
721,895	0,000	21,947	2,395	5485,676	2439,691	1582,444
730,000	0,000	16,554	2,204	5485,676	2595,719	1601,080
740,000	0,000	12,893	2,142	5485,676	2742,955	1622,808
750,000	0,000	14,267	2,231	5485,676	2878,753	1644,674
755,372	0,000	17,113	2,380	5485,676	2963,039	1657,061
760,000	0,000	19,149	2,448	5485,676	3046,950	1668,234
770,000	0,000	23,753	2,559	5485,676	3261,458	1693,268
774,678	0,000	25,833	2,572	5485,676	3377,439	1705,268
780,000	0,000	29,305	2,606	5485,676	3524,162	1719,046
790,000	0,000	28,784	2,600	5485,676	3814,608	1745,077
800,000	0,000	18,606	2,277	5485,676	4051,559	1769,461
810,000	0,000	13,582	1,911	5485,676	4212,500	1790,402
818,988	0,000	12,495	1,828	5485,676	4329,690	1807,206
820,000	0,000	12,505	1,830	5485,676	4342,340	1809,057
830,000	0,000	13,438	1,874	5485,676	4472,056	1827,576
840,000	0,000	16,345	1,971	5485,676	4620,970	1846,805
841,312	0,000	16,918	1,989	5485,676	4642,791	1849,403
850,000	0,000	20,877	2,087	5485,676	4806,975	1867,107
860,000	0,000	10,076	1,840	5485,676	4961,741	1886,741
870,000	0,000	4,068	1,540	5485,676	5032,461	1903,643
880,000	9,972	0,000	2,151	5535,534	5052,803	1922,100
890,000	11,940	0,000	2,249	5645,093	5052,803	1944,098
900,000	7,314	0,000	2,012	5741,363	5052,803	1965,400
910,000	0,000	7,046	1,662	5777,934	5088,034	1983,771
920,000	0,000	12,625	1,985	5777,934	5186,390	2002,005
930,000	0,000	10,694	1,899	5777,934	5302,986	2021,426
940,000	0,000	5,848	1,574	5777,934	5385,695	2038,791
940,799	0,000	5,809	1,570	5777,934	5390,352	2040,047
950,000	0,000	4,398	1,532	5777,934	5437,309	2054,319
960,000	0,000	3,444	1,508	5777,934	5476,517	2069,519
970,000	0,412	1,277	1,640	5779,993	5500,122	2085,259
980,000	4,739	0,000	1,919	5805,746	5506,507	2103,054
990,000	11,884	0,000	2,073	5888,861	5506,507	2123,016
1000,000	9,444	0,000	1,964	5995,503	5506,507	2143,203
1010,000	9,867	0,000	2,035	6092,056	5506,507	2163,201
1020,000	8,136	0,031	1,812	6182,068	5506,664	2182,441
1030,000	8,193	0,000	1,889	6263,710	5506,820	2200,946
1030,172	8,183	0,000	1,888	6265,118	5506,820	2201,271
1040,000	7,201	0,000	1,929	6340,716	5506,820	2220,028
1050,000	7,133	0,000	2,029	6412,383	5506,820	2239,818
1053,983	5,228	0,000	1,936	6436,999	5506,820	2247,714
1060,000	3,236	0,000	1,847	6462,462	5506,820	2259,094
1070,000	1,188	0,018	1,596	6484,578	5506,908	2276,310
1080,000	0,549	0,226	1,610	6493,260	5508,128	2292,340
1090,000	0,512	0,301	1,612	6498,564	5510,767	2308,447

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
1100,000	0,476	0,381	1,613	6503,505	5514,177	2324,568
1108,533	0,448	0,447	1,613	6507,446	5517,706	2338,332
1110,000	0,445	0,455	1,613	6508,100	5518,367	2340,698
1120,000	0,471	0,445	1,610	6512,678	5522,863	2356,814
1130,000	0,568	0,265	1,605	6517,874	5526,413	2372,889
1132,049	0,601	0,217	1,604	6519,072	5526,907	2376,177
1140,000	0,766	0,063	1,600	6524,506	5528,023	2388,916
1150,000	1,291	0,000	1,775	6534,791	5528,340	2405,789
1160,000	2,451	0,000	1,837	6553,502	5528,340	2423,849
1170,000	4,007	0,000	1,924	6585,793	5528,340	2442,655
1180,000	5,132	0,000	1,965	6631,488	5528,340	2462,100
1188,770	5,143	0,000	1,942	6676,542	5528,340	2479,231
1190,000	5,002	0,000	1,938	6682,781	5528,340	2481,618
1200,000	4,599	0,000	1,939	6730,787	5528,340	2501,004
1210,000	4,296	0,000	1,928	6775,264	5528,340	2520,339
1220,000	1,883	0,232	1,688	6806,160	5529,498	2538,419
1230,000	0,528	2,178	1,692	6818,218	5541,546	2555,316
1240,000	0,000	4,553	1,515	6820,858	5575,203	2571,348
1246,869	0,000	6,243	1,656	6820,858	5612,284	2582,239
1250,000	0,000	7,114	1,740	6820,858	5633,194	2587,555
1260,000	0,000	10,713	1,961	6820,858	5722,331	2606,062
1261,590	0,000	11,459	1,985	6820,858	5739,958	2609,199
1270,000	0,000	12,180	1,990	6820,858	5839,360	2625,916
1280,000	0,000	8,660	1,843	6820,858	5943,557	2645,081
1290,000	0,000	3,065	1,584	6820,858	6002,182	2662,215
1300,000	4,315	0,000	1,974	6842,431	6017,508	2680,006
1310,000	19,293	0,000	2,781	6960,470	6017,508	2703,783
1312,652	22,499	0,000	2,897	7015,885	6017,508	2711,312
1350,000	12,920	0,000	2,240	7677,297	6017,508	2807,234
1355,016	9,668	0,000	2,101	7733,948	6017,508	2818,122
1360,000	7,528	0,000	2,019	7776,800	6017,508	2828,391
1370,000	5,696	0,000	1,988	7842,919	6017,508	2848,428
1380,000	4,001	0,015	1,986	7891,403	6017,583	2868,297
1390,000	1,392	1,319	1,721	7918,370	6024,255	2886,829
1400,000	0,000	3,960	1,474	7925,331	6050,653	2902,803
1410,000	30,096	0,080	2,601	8075,810	6070,855	2923,178
1420,000	2,103	1,225	2,684	8236,802	6077,378	2949,602
1425,645	0,000	2,745	1,450	8242,737	6088,584	2961,269
1430,000	0,000	3,867	1,502	8242,737	6102,983	2967,697
1440,000	0,000	5,607	1,774	8242,737	6150,354	2984,077
1450,000	0,522	0,820	1,640	8245,348	6182,487	3001,144
1460,000	5,072	0,000	1,908	8273,316	6186,585	3018,881
1467,922	5,932	0,000	1,972	8316,900	6186,585	3034,250
1470,000	6,232	0,000	1,969	8329,538	6186,585	3038,345
1480,000	8,352	0,000	2,054	8402,458	6186,585	3058,464
1490,000	10,524	0,000	2,133	8496,837	6186,585	3079,402

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
1492,737	11,053	0,000	2,148	8526,364	6186,585	3085,261
1500,000	11,764	0,000	2,130	8609,222	6186,585	3100,798
1510,000	14,104	0,000	2,214	8738,561	6186,585	3122,519
1520,000	12,199	0,000	2,156	8870,075	6186,585	3144,372
1530,000	9,082	0,000	2,036	8976,480	6186,585	3165,336
1533,154	7,970	0,000	1,992	9003,371	6186,585	3171,688
1540,000	5,363	0,004	1,759	9049,009	6186,598	3184,526
1550,000	2,505	1,510	2,030	9088,351	6194,167	3203,470
1560,000	3,018	0,000	1,826	9115,968	6201,717	3222,748
1570,000	2,418	0,175	1,933	9143,150	6202,592	3241,541
1580,000	1,491	1,105	1,717	9162,696	6208,993	3259,792
1590,000	2,510	0,233	1,891	9182,701	6215,684	3277,835
1600,000	3,597	0,000	1,923	9213,239	6216,849	3296,907
1603,316	5,151	0,000	1,929	9227,744	6216,849	3303,294
1610,000	7,496	0,000	2,032	9270,012	6216,849	3316,533
1613,373	8,692	0,000	2,086	9297,312	6216,849	3323,480
1620,000	11,139	0,000	2,196	9363,021	6216,849	3337,669
1630,000	11,637	0,000	2,238	9476,903	6216,849	3359,838
1640,000	11,257	0,000	2,219	9591,378	6216,849	3382,123
1650,000	10,642	0,000	2,191	9700,877	6216,849	3404,173
1660,000	9,803	0,000	2,162	9803,106	6216,849	3425,936
1670,000	8,972	0,000	2,132	9896,981	6216,849	3447,403
1680,000	8,625	0,000	2,136	9984,966	6216,849	3468,744
1690,000	8,172	0,000	2,111	10068,951	6216,849	3489,979
1700,000	7,636	0,000	2,094	10147,991	6216,849	3511,005
1710,000	6,682	0,000	2,038	10219,582	6216,849	3531,665
1720,000	5,786	0,000	1,986	10281,925	6216,849	3551,781
1730,000	6,113	0,000	2,001	10341,420	6216,849	3571,715
1733,149	6,790	0,000	2,031	10361,736	6216,849	3578,063
1740,000	8,269	0,000	2,078	10413,320	6216,849	3592,136
1745,525	6,423	0,000	1,982	10453,904	6216,849	3603,351
1750,000	4,656	0,000	1,874	10478,692	6216,849	3611,979
1760,000	1,752	0,000	1,753	10510,735	6216,849	3630,115
1770,000	0,000	6,101	1,634	10519,498	6247,355	3647,053
1780,000	0,000	9,106	1,853	10519,498	6323,388	3664,490
1790,000	0,000	15,567	2,419	10519,498	6446,753	3685,850
1800,000	0,000	11,624	2,026	10519,498	6582,708	3708,077
1810,000	0,000	6,745	1,681	10519,498	6674,553	3726,614
1816,155	0,000	4,338	1,574	10519,498	6708,662	3736,631
1820,000	0,000	3,305	1,518	10519,498	6723,356	3742,575
1830,000	0,000	0,755	1,360	10519,498	6743,656	3756,967
1840,000	0,000	1,003	1,371	10519,498	6752,443	3770,624
1850,000	0,000	2,448	1,464	10519,498	6769,698	3784,803
1853,788	0,000	2,937	1,489	10519,498	6779,898	3790,398
1860,000	0,000	3,801	1,532	10519,498	6800,827	3799,784
1870,000	0,000	2,815	1,468	10519,498	6833,904	3814,785

ANEJO IV: LISTADO DE CUBICACIÓN

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
1880,000	0,000	1,688	1,394	10519,498	6856,416	3829,095
1890,000	0,310	0,849	1,568	10521,050	6869,099	3843,908
1900,000	0,601	0,184	1,567	10525,606	6874,264	3859,585
1910,000	0,276	0,609	1,577	10529,990	6878,230	3875,307
1920,000	0,000	2,202	1,498	10531,371	6892,286	3890,682
1930,000	0,000	4,921	1,804	10531,371	6927,901	3907,190
1932,187	0,000	5,556	1,872	10531,371	6939,357	3911,209
1940,000	0,000	8,696	2,054	10531,371	6995,032	3926,545
1950,000	0,000	1,653	1,509	10531,371	7046,777	3944,359
1959,513	1,039	0,015	1,614	10536,314	7054,710	3959,214
1960,000	1,116	0,009	1,612	10536,838	7054,716	3960,000
1970,000	3,699	0,000	1,925	10560,912	7054,759	3977,685
1973,810	4,504	0,000	1,966	10576,539	7054,759	3985,098
1980,000	4,684	0,000	1,922	10604,976	7054,759	3997,131
1990,000	7,434	0,000	2,022	10665,563	7054,759	4016,848
2000,000	12,437	0,000	2,329	10764,919	7054,759	4038,600
2004,505	14,322	0,000	2,485	10825,194	7054,759	4049,442
2010,000	15,671	0,000	2,630	10907,600	7054,759	4063,495
2020,000	17,198	0,000	2,566	11071,947	7054,759	4089,476
2030,000	18,876	0,000	2,464	11252,316	7054,759	4114,626
2040,000	22,750	0,000	2,492	11460,445	7054,759	4139,402
2050,000	21,526	0,000	2,346	11681,824	7054,759	4163,590
2054,474	21,062	0,000	2,298	11777,093	7054,759	4173,980
2060,000	20,702	0,000	2,342	11892,488	7054,759	4186,800
2070,000	20,126	0,000	2,441	12096,630	7054,759	4210,714
2080,000	17,418	0,000	2,328	12284,351	7054,759	4234,558
2090,000	13,657	0,000	2,204	12439,728	7054,759	4257,217
2094,103	12,655	0,000	2,200	12493,709	7054,759	4266,252
2100,000	10,532	0,000	2,125	12562,077	7054,759	4279,005
2110,000	7,090	0,000	1,991	12650,188	7054,759	4299,588
2119,285	4,162	0,000	1,874	12702,427	7054,759	4317,531
2120,000	3,942	0,000	1,864	12705,324	7054,759	4318,867
2130,000	0,567	0,166	1,572	12727,873	7055,590	4336,048
2140,000	0,000	2,500	1,474	12730,709	7068,922	4351,280
2150,000	0,000	3,954	1,552	12730,709	7101,193	4366,411
2160,000	0,000	6,068	1,661	12730,709	7151,302	4382,475
2168,727	0,000	9,614	1,824	12730,709	7219,728	4397,678
2170,000	0,000	10,212	1,849	12730,709	7232,347	4400,016
2180,000	0,000	15,189	2,054	12730,709	7359,356	4419,535
2190,000	0,000	18,681	2,220	12730,709	7528,708	4440,904
2200,000	0,000	20,757	2,280	12730,709	7725,898	4463,401
2210,000	0,000	22,781	2,320	12730,709	7943,587	4486,402
2220,000	0,000	23,083	2,325	12730,709	8172,905	4509,628
2230,000	0,000	22,021	2,275	12730,709	8398,424	4532,630
2240,000	0,000	21,060	2,239	12730,709	8613,831	4555,201
2250,000	0,000	17,150	2,137	12730,709	8804,885	4577,080

ANEJO IV: LISTADO DE CUBICACIÓN

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
2260,000	0,000	9,973	1,840	12730,709	8940,499	4596,964
2270,000	1,148	1,248	1,738	12736,450	8996,600	4614,856
2280,000	10,248	0,030	1,944	12793,429	9002,990	4633,269
2282,044	10,849	0,000	2,097	12814,990	9003,021	4637,398
2290,000	10,454	0,000	2,122	12899,735	9003,021	4654,182
2300,000	7,457	0,000	2,045	12989,287	9003,021	4675,017
2310,000	4,467	0,004	1,942	13048,905	9003,041	4694,952
2320,000	3,890	0,000	1,875	13090,688	9003,061	4714,041
2330,000	3,886	0,000	1,871	13129,566	9003,061	4732,773
2340,000	3,203	0,017	1,781	13165,011	9003,148	4751,031
2350,000	2,049	1,346	1,816	13191,267	9009,963	4769,014
2351,473	2,144	1,338	1,810	13194,355	9011,940	4771,685
2353,492	2,318	1,294	1,814	13198,859	9014,597	4775,343
2360,000	2,849	1,431	1,850	13215,672	9023,463	4787,265
2370,000	3,506	1,974	1,966	13247,446	9040,489	4806,343
2380,000	4,941	1,154	2,000	13289,680	9056,132	4826,171
2390,000	8,074	0,007	1,906	13354,758	9061,940	4845,702
2400,000	10,705	0,000	2,120	13448,653	9061,977	4865,833
2408,698	11,622	0,000	2,158	13545,751	9061,977	4884,441
2410,000	11,643	0,000	2,158	13560,897	9061,977	4887,251
2420,000	11,369	0,000	2,177	13675,955	9061,977	4908,925
2430,000	10,444	0,000	2,130	13785,021	9061,977	4930,459
2440,000	9,560	0,000	2,082	13885,043	9061,977	4951,519
2450,000	5,902	0,000	1,968	13962,354	9061,977	4971,771
2460,000	2,347	0,070	1,655	14003,599	9062,329	4989,889
2470,000	1,539	0,716	1,712	14023,026	9066,259	5006,729
2480,000	1,788	1,554	1,893	14039,659	9077,607	5024,757
2490,000	3,213	0,671	1,936	14064,665	9088,733	5043,902
2500,000	7,200	0,021	2,168	14116,734	9092,193	5064,418
2510,000	13,480	0,000	2,832	14220,136	9092,297	5089,415
2550,000	4,568	0,508	2,085	14581,093	9102,451	5187,750
2560,000	0,000	4,957	2,535	14603,931	9129,773	5210,848
2610,000	0,000	6,078	1,627	14603,931	9405,633	5314,898
2620,000	0,000	7,557	1,805	14603,931	9473,808	5332,062
2630,000	0,000	15,699	2,427	14603,931	9590,089	5353,227
2650,000	0,000	13,924	1,942	14603,931	9886,327	5396,924
2650,991	0,000	14,056	1,936	14603,931	9900,191	5398,846
2660,000	0,000	8,633	1,798	14603,931	10002,394	5415,666
2669,651	1,208	1,595	1,874	14609,758	10051,752	5433,384
2670,000	1,294	1,537	1,879	14610,195	10052,298	5434,038
2680,000	4,107	2,857	2,005	14637,199	10074,267	5453,456
2690,000	1,142	4,946	1,946	14663,444	10113,283	5473,213
2700,000	0,000	5,404	1,650	14669,153	10165,031	5491,192
2710,000	0,000	7,691	1,742	14669,153	10230,505	5508,152
2720,000	0,000	6,872	1,678	14669,153	10303,318	5525,253
2730,000	0,000	4,451	1,559	14669,153	10359,933	5541,438

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
2740,000	0,000	2,729	1,467	14669,153	10395,837	5556,568
2750,000	0,000	1,460	1,395	14669,153	10416,786	5570,880
2770,000	0,000	1,038	1,363	14669,153	10441,767	5598,466
2780,000	0,000	3,220	1,463	14669,153	10463,057	5612,597
2790,000	0,000	2,787	1,457	14669,153	10493,094	5627,199
2794,210	0,000	2,989	1,473	14669,153	10505,252	5633,367
2800,000	0,000	3,701	1,513	14669,153	10524,618	5642,011
2810,000	0,000	5,469	1,605	14669,153	10570,468	5657,600
2820,000	0,000	8,525	1,753	14669,153	10640,442	5674,386
2830,000	0,000	11,855	1,900	14669,153	10742,342	5692,650
2840,000	0,000	15,453	2,048	14669,153	10878,879	5712,389
2842,544	0,000	16,451	2,093	14669,153	10919,461	5717,656
2850,000	0,000	19,238	2,190	14669,153	11052,507	5733,625
2860,000	0,000	19,049	2,208	14669,153	11243,940	5755,616
2870,000	0,000	18,859	2,167	14669,153	11433,480	5777,490
2880,000	0,000	18,411	2,148	14669,153	11619,828	5799,065
2890,000	0,000	19,782	2,348	14669,153	11810,790	5821,546
2900,000	0,000	20,904	2,327	14669,153	12014,219	5844,924
2909,573	0,000	22,003	2,378	14669,153	12219,595	5867,444
2910,000	0,000	21,979	2,371	14669,153	12228,985	5868,458
2914,881	0,000	19,981	2,234	14669,153	12331,388	5879,697
2920,000	0,000	14,345	2,018	14669,153	12419,244	5890,580
2930,000	0,000	6,060	1,667	14669,153	12521,270	5909,002
2940,000	0,000	1,230	1,404	14669,153	12557,718	5924,356
2950,000	2,797	0,007	1,909	14683,137	12563,899	5940,922
2956,846	4,769	0,000	2,010	14709,036	12563,922	5954,339
2960,000	5,624	0,000	2,046	14725,426	12563,922	5960,736
2970,000	11,192	0,000	2,193	14809,505	12563,922	5981,928
2980,000	13,136	0,000	2,367	14931,147	12563,922	6004,726
2990,000	10,876	0,000	2,172	15051,211	12563,922	6027,420
3000,000	8,627	0,212	2,026	15148,729	12564,984	6048,412
3010,000	12,900	0,000	2,275	15256,365	12566,046	6069,920
3020,000	18,503	0,000	2,536	15413,380	12566,046	6093,978
3030,000	21,527	0,000	2,681	15613,526	12566,046	6120,063
3040,000	22,418	0,000	2,621	15833,250	12566,046	6146,573
3049,211	5,997	0,000	2,102	15964,116	12566,046	6168,327
3050,000	5,227	0,000	2,058	15968,544	12566,046	6169,968
3060,000	4,838	2,303	2,001	16018,871	12577,560	6190,266
3070,000	4,147	1,936	1,997	16063,799	12598,751	6210,257
3080,000	9,602	0,000	2,061	16132,546	12608,429	6230,546
3090,000	13,458	0,000	2,207	16247,846	12608,429	6251,886
3100,000	14,763	0,000	2,219	16388,949	12608,429	6274,015
3110,000	16,276	0,000	2,372	16544,143	12608,429	6296,973
3115,121	15,515	0,000	2,330	16625,544	12608,429	6309,013
3120,000	14,821	0,000	2,305	16699,549	12608,429	6320,319
3130,000	8,526	0,009	1,831	16816,283	12608,472	6340,998

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
3140,000	7,332	0,451	1,961	16895,573	12610,769	6359,958
3150,000	6,771	1,474	2,233	16966,090	12620,394	6380,927
3160,000	7,232	6,345	2,956	17036,105	12659,487	6406,868
3170,000	6,389	13,396	3,054	17104,209	12758,188	6436,913
3210,000	0,602	23,109	2,891	17244,023	13488,277	6555,807
3220,000	0,000	22,898	2,476	17247,031	13718,313	6582,640
3230,000	0,000	20,195	2,345	17247,031	13933,778	6606,742
3238,579	0,000	10,052	1,979	17247,031	14063,521	6625,290
3240,000	0,000	8,345	1,908	17247,031	14076,592	6628,051
3250,000	0,000	5,869	1,726	17247,031	14147,666	6646,219
3260,000	0,000	5,896	1,813	17247,031	14206,490	6663,911
3270,000	0,001	1,424	1,580	17247,038	14243,090	6680,875
3280,000	0,000	1,695	1,603	17247,046	14258,685	6696,791
3290,000	0,000	4,918	1,812	17247,046	14291,745	6713,862
3291,580	0,000	5,508	1,849	17247,046	14299,981	6716,754
3292,287	0,000	5,778	1,866	17247,046	14303,971	6718,067
3300,000	0,000	7,702	1,885	17247,046	14355,958	6732,529
3310,000	0,000	4,657	1,688	17247,046	14417,753	6750,394
3320,000	0,355	2,298	1,806	17248,819	14452,527	6767,865
3330,000	4,525	0,000	1,891	17273,219	14464,016	6786,350
3340,000	10,302	0,000	2,161	17347,356	14464,016	6806,612
3346,281	12,657	0,000	2,185	17419,461	14464,016	6820,259
3350,000	12,543	0,000	2,138	17466,321	14464,016	6828,297
3360,000	9,085	0,000	2,012	17574,458	14464,016	6849,045
3370,000	5,324	0,301	1,888	17646,500	14465,523	6868,545
3380,000	2,970	2,056	1,992	17687,970	14477,310	6887,944
3390,000	1,408	3,000	1,852	17709,860	14502,590	6907,163
3400,000	0,000	2,615	1,501	17716,899	14530,669	6923,929
3410,000	0,000	2,853	1,510	17716,899	14558,011	6938,983
3420,000	0,000	3,112	1,515	17716,899	14587,835	6954,108
3423,471	0,000	3,198	1,515	17716,899	14598,785	6959,366
3430,000	0,000	3,313	1,529	17716,899	14620,038	6969,302
3440,000	0,000	3,392	1,528	17716,899	14653,560	6984,584
3443,784	0,000	3,433	1,528	17716,899	14666,473	6990,365
3450,000	0,000	3,496	1,528	17716,899	14688,009	6999,863
3456,811	0,000	3,574	1,531	17716,899	14712,088	7010,281
3460,000	0,000	3,621	1,533	17716,899	14723,561	7015,167
3470,000	0,000	2,783	1,466	17716,899	14755,582	7030,164
3480,000	0,000	1,297	1,393	17716,899	14775,982	7044,460
3490,000	0,000	0,786	1,379	17716,899	14786,397	7058,321
3500,000	0,330	1,782	1,636	17718,552	14799,238	7073,392
3510,000	0,746	0,699	1,623	17723,933	14811,644	7089,685
3520,000	1,456	0,089	1,605	17734,939	14815,585	7105,825
3530,000	3,301	0,000	1,830	17758,724	14816,030	7123,003
3540,000	4,160	0,000	1,894	17796,029	14816,030	7141,624
3542,922	3,059	0,530	1,705	17806,576	14816,804	7146,881

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
3550,000	3,652	0,360	1,803	17830,325	14819,953	7159,294
3560,000	7,174	0,000	1,937	17884,454	14821,753	7177,994
3570,000	12,419	0,000	2,110	17982,417	14821,753	7198,234
3580,000	13,818	0,000	2,087	18113,598	14821,753	7219,220
3590,000	15,088	0,000	2,126	18258,125	14821,753	7240,282
3600,000	14,228	0,000	2,116	18404,704	14821,753	7261,489
3610,000	11,772	0,000	2,116	18534,704	14821,753	7282,650
3614,996	11,527	0,000	2,149	18592,906	14821,753	7293,305
3620,000	11,547	0,000	2,173	18650,637	14821,753	7304,119
3630,000	10,248	0,000	2,195	18759,609	14821,753	7325,956
3640,000	9,430	0,000	2,165	18857,997	14821,753	7347,755
3650,000	7,903	0,000	2,034	18944,663	14821,753	7368,752
3660,000	7,551	0,000	1,996	19021,933	14821,753	7388,905
3664,278	7,515	0,000	1,977	19054,158	14821,753	7397,405
3670,000	7,079	0,000	1,947	19095,912	14821,753	7408,632
3680,000	6,812	0,000	1,892	19165,365	14821,753	7427,825
3690,000	6,637	0,000	1,882	19232,607	14821,753	7446,694
3698,846	6,277	0,000	1,891	19289,726	14821,753	7463,380
3700,000	6,250	0,000	1,896	19296,954	14821,753	7465,565
3710,000	7,237	0,000	1,931	19364,391	14821,753	7484,698
3720,000	7,821	0,000	1,979	19439,681	14821,753	7504,246
3728,052	7,124	0,000	1,951	19499,850	14821,753	7520,070
3730,000	6,996	0,000	1,946	19513,603	14821,753	7523,867
3740,000	6,338	0,000	1,919	19580,272	14821,753	7543,196
3750,000	5,534	0,000	1,890	19639,632	14821,753	7562,241
3760,000	5,047	0,000	1,834	19692,534	14821,753	7580,860
3770,000	4,724	0,000	1,811	19741,386	14821,753	7599,086
3780,000	5,490	0,000	1,896	19792,456	14821,753	7617,619
3790,000	6,493	0,000	1,951	19852,372	14821,753	7636,851
3800,000	7,636	0,000	2,013	19923,018	14821,753	7656,668
3810,000	8,873	0,000	2,061	20005,565	14821,753	7677,038
3817,521	8,895	0,000	2,017	20072,382	14821,753	7692,377
3820,000	9,933	0,000	2,031	20095,719	14821,753	7697,395
3830,000	14,653	0,000	2,187	20218,647	14821,753	7718,485
3840,000	17,377	0,000	2,293	20378,792	14821,753	7740,882
3850,000	19,114	0,000	2,402	20561,247	14821,753	7764,355
3856,028	19,812	0,000	2,438	20678,572	14821,753	7778,942
3860,000	21,400	0,000	2,514	20760,420	14821,753	7788,776
3870,000	20,088	0,000	2,570	20967,860	14821,753	7814,194
3880,000	23,936	0,000	2,628	21187,979	14821,753	7840,185
3890,000	14,320	0,000	2,363	21379,258	14821,753	7865,143
3900,000	5,478	0,000	2,013	21478,249	14821,753	7887,025
3906,478	1,920	0,015	1,841	21502,212	14821,803	7899,511
3910,000	0,634	0,320	1,535	21506,710	14822,395	7905,456
3920,000	0,608	0,187	1,732	21512,920	14824,934	7921,789
3930,000	2,388	0,000	1,843	21527,899	14825,871	7939,665

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
3940,000	6,383	0,000	2,006	21571,758	14825,871	7958,912
3950,000	10,597	0,000	2,170	21656,659	14825,871	7979,794
3960,000	11,100	0,000	2,139	21765,142	14825,871	8001,338
3966,273	11,835	0,000	2,192	21837,079	14825,871	8014,921
3970,000	12,261	0,000	2,229	21881,984	14825,871	8023,161
3980,000	13,280	0,000	2,322	22009,689	14825,871	8045,917
3980,783	13,459	0,000	2,332	22020,158	14825,871	8047,739
3990,000	17,362	0,000	2,449	22162,198	14825,871	8069,771
4000,000	22,971	0,000	2,597	22363,863	14825,871	8094,999
4010,000	28,150	0,000	2,685	22619,468	14825,871	8121,407
4020,000	31,971	0,000	2,748	22920,073	14825,871	8148,570
4030,000	33,196	0,000	2,708	23245,907	14825,871	8175,846
4040,000	33,984	0,000	2,715	23581,805	14825,871	8202,960
4043,691	36,892	0,000	2,792	23712,606	14825,871	8213,123
4050,000	41,219	0,000	2,925	23959,006	14825,871	8231,157
4060,000	41,427	0,000	2,913	24372,234	14825,871	8260,347
4060,758	41,218	0,000	2,904	24403,557	14825,871	8262,552
4070,000	34,943	0,000	2,632	24755,495	14825,871	8288,136
4080,000	28,401	0,000	2,777	25072,214	14825,871	8315,184
4090,000	25,229	0,000	2,752	25340,363	14825,871	8342,829
4100,000	18,148	0,000	2,304	25557,247	14825,871	8368,108
4110,000	19,364	0,000	2,283	25744,807	14825,871	8391,043
4163,084	7,308	0,000	2,213	26452,743	14825,871	8510,378
4167,299	3,291	0,313	1,824	26475,080	14826,530	8518,887
4170,000	0,953	1,127	1,706	26480,812	14828,475	8523,654
4180,000	0,000	6,504	1,742	26485,577	14866,633	8540,894
4185,211	0,000	29,734	2,521	26485,577	14961,051	8552,002
4187,472	0,000	25,383	2,451	26485,577	15023,361	8557,623
4190,000	0,000	14,417	2,049	26485,577	15073,667	8563,310
4200,000	0,000	2,747	1,471	26485,577	15159,483	8580,908
4210,000	14,281	0,081	2,513	26556,983	15173,621	8600,828
4219,180	27,964	0,000	2,890	26750,889	15173,993	8625,628
4220,000	28,585	0,000	2,890	26774,074	15173,993	8627,998
4227,943	36,402	0,000	3,122	27032,169	15173,993	8651,877
4240,000	31,299	0,000	2,954	27440,305	15173,993	8688,508
4250,000	11,036	3,734	2,811	27651,984	15192,664	8717,331
4260,000	0,000	16,014	1,869	27707,165	15291,404	8740,730
4269,152	0,000	19,860	2,307	27707,165	15455,561	8759,843
4269,792	0,000	20,050	2,324	27707,165	15468,332	8761,325
4270,000	0,000	20,115	2,330	27707,165	15472,509	8761,809
4280,000	0,000	25,505	2,563	27707,165	15700,609	8786,274
4290,000	0,000	29,948	2,667	27707,165	15977,874	8812,426
4300,000	0,000	29,925	2,703	27707,165	16277,241	8839,278
4310,000	0,000	26,871	2,601	27707,165	16561,223	8865,798
4320,000	0,000	24,539	2,461	27707,165	16818,274	8891,108
4330,000	0,000	25,195	2,572	27707,165	17066,943	8916,276

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
4331,193	0,000	28,111	2,692	27707,165	17098,741	8919,416
4340,000	0,000	44,931	3,159	27707,165	17420,383	8945,183
4346,878	0,000	37,395	2,796	27707,165	17703,502	8965,665
4350,000	0,000	32,516	2,570	27707,165	17812,632	8974,042
4360,000	0,000	21,305	2,191	27707,165	18081,738	8997,846
4370,000	0,000	23,205	2,295	27707,165	18304,289	9020,276
4380,000	0,000	19,810	2,238	27707,165	18519,360	9042,940
4385,387	0,000	17,257	2,146	27707,165	18619,200	9054,749
4390,000	0,000	12,521	2,017	27707,165	18687,884	9064,352
4400,000	0,000	8,904	1,803	27707,165	18795,007	9083,454
4406,101	3,166	0,000	1,898	27716,823	18822,168	9094,745
4410,000	11,132	0,000	2,347	27744,698	18822,168	9103,020
4412,497	16,497	0,000	2,625	27779,192	18822,168	9109,227
4413,303	18,012	0,000	2,699	27793,099	18822,168	9111,372
4480,000	17,202	0,000	2,582	28967,438	18822,168	9287,504
4482,177	14,015	0,000	2,371	29001,418	18822,168	9292,895
4490,000	6,086	0,259	1,827	29080,041	18823,180	9309,314
4498,127	3,215	1,259	1,854	29117,834	18829,349	9324,273
4500,000	2,650	1,488	1,852	29123,327	18831,922	9327,744
4510,000	0,337	0,919	1,514	29138,261	18843,956	9344,573
4520,000	0,990	1,705	1,891	29144,897	18857,078	9361,600
4530,000	3,537	3,650	2,589	29167,533	18883,855	9384,000
4535,983	3,260	3,861	2,734	29187,867	18906,326	9399,922
4540,000	3,311	2,974	2,533	29201,066	18920,054	9410,501
4550,000	5,933	1,975	2,120	29247,288	18944,799	9433,764
4558,876	12,048	1,989	2,612	29327,087	18962,391	9454,766
4560,000	12,893	2,006	2,710	29341,103	18964,637	9457,757
4580,000	0,000	5,829	1,804	29470,029	19042,988	9502,898
4610,000	0,000	18,201	2,681	29470,029	19403,425	9570,172
4640,000	0,000	26,716	2,723	29470,029	20077,165	9651,224
4650,000	0,000	12,854	1,940	29470,029	20275,013	9674,537
4660,000	0,000	6,721	1,747	29470,029	20372,886	9692,972
4670,000	0,000	4,156	1,494	29470,029	20427,271	9709,178
4680,000	0,000	5,525	1,632	29470,029	20475,677	9724,808
4690,000	1,221	1,754	1,738	29476,135	20512,069	9741,658
4700,000	4,833	0,000	1,938	29506,408	20520,837	9760,041
4710,000	14,303	0,000	2,357	29602,088	20520,837	9781,516
4720,000	9,868	0,000	2,298	29722,940	20520,837	9804,790
4726,620	4,510	1,374	2,102	29770,532	20525,384	9819,357
4730,000	3,324	4,214	2,221	29783,772	20534,827	9826,664
4740,000	2,086	1,920	1,915	29810,821	20565,497	9847,347
4743,650	3,777	0,000	1,722	29821,521	20569,001	9853,985
4750,000	10,302	0,000	2,563	29866,222	20569,001	9867,591
4770,000	13,070	0,000	2,751	30099,935	20569,001	9920,736
4780,000	5,247	0,000	2,030	30191,519	20569,001	9944,641
4790,000	4,137	0,009	1,733	30238,440	20569,045	9963,455

ANEJO IV: LISTADO DE CUBICACIÓN

P.K.	Sup.Des. (m²)	Sup.Ter. (m²)	Sup.Veg. (m²)	Vol.Des. (m³)	Vol.Ter. (m³)	Vol.Veg. (m³)
4800,000	2,095	2,937	2,021	30269,602	20583,775	9982,225
4810,000	1,951	6,128	2,297	30289,831	20629,101	10003,816
4820,000	6,296	3,689	2,782	30331,068	20678,184	10029,209
4829,147	19,916	0,000	2,744	30450,952	20695,054	10054,482
4830,000	21,652	0,000	2,789	30468,680	20695,054	10056,841
4833,260	28,131	0,000	2,922	30549,826	20695,054	10066,151
4836,286	31,014	0,000	2,921	30639,311	20695,054	10074,991
4840,000	27,476	0,000	2,720	30747,927	20695,054	10085,467
4850,000	19,701	0,000	2,497	30983,811	20695,054	10111,554
4860,000	23,381	0,000	2,602	31199,219	20695,054	10137,050
4870,000	25,188	0,000	2,655	31442,063	20695,054	10163,335
4880,000	23,258	0,000	2,579	31684,295	20695,054	10189,503
4890,000	18,761	0,000	2,484	31894,393	20695,054	10214,815
4900,000	13,566	0,000	2,360	32056,031	20695,054	10239,036
4910,000	6,696	0,000	2,032	32157,340	20695,054	10260,999
4917,977	1,898	0,044	1,733	32191,615	20695,228	10276,017
4920,000	1,456	0,510	1,710	32195,007	20695,788	10279,500
4922,573	0,996	1,187	1,714	32198,162	20697,970	10283,906
4930,000	0,000	4,795	1,794	32201,860	20720,185	10296,934
4940,000	0,000	17,971	2,511	32201,860	20834,015	10318,459
4950,000	0,000	24,894	2,319	32201,860	21048,340	10342,610
4960,000	0,000	8,234	1,972	32201,860	21213,983	10364,063
4970,000	0,000	3,255	1,524	32201,860	21271,432	10381,541
4970,919	0,000	3,054	1,514	32201,860	21274,331	10382,937
4980,000	3,558	0,000	1,984	32218,015	21288,198	10398,820
4990,000	9,607	0,000	2,233	32283,841	21288,198	10419,903
5000,000	13,779	0,000	2,631	32400,770	21288,198	10444,221
5014,747	14,159	0,000	2,704	32606,767	21288,198	10483,560
5020,000	6,751	0,000	1,935	32661,687	21288,198	10495,746
5030,000	6,224	0,015	1,936	32726,559	21288,273	10515,100
5040,000	16,114	0,000	2,548	32838,244	21288,348	10537,520
5050,000	13,558	0,000	2,367	32986,604	21288,348	10562,094
5060,000	13,274	0,000	2,221	33120,764	21288,348	10585,029
5070,000	9,298	0,000	2,168	33233,620	21288,348	10606,970
5072,558	7,979	0,000	2,124	33255,717	21288,348	10612,459
5076,745	5,233	0,000	2,051	33283,374	21288,348	10621,200
5080,000	4,343	0,569	1,868	33298,959	21289,275	10627,578
5090,000	22,648	0,000	2,648	33433,915	21292,122	10650,159
5100,000	25,652	0,000	2,824	33675,412	21292,122	10677,521
5110,000	20,945	0,000	2,639	33908,395	21292,122	10704,835
5120,000	16,936	0,000	2,349	34097,798	21292,122	10729,773
5120,766	16,712	0,000	2,323	34110,685	21292,122	10731,562
5130,000	14,465	0,000	2,118	34254,627	21292,122	10752,064
5140,000	13,675	0,000	2,214	34395,326	21292,122	10773,722
5150,000	12,360	0,000	2,175	34525,501	21292,122	10795,667
5160,000	10,384	0,000	2,126	34639,221	21292,122	10817,170

ANEJO IV: LISTADO DE CUBICACIÓN

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
5170,000	8,161	0,000	2,065	34731,945	21292,122	10838,123
5180,000	8,266	0,000	2,063	34814,080	21292,122	10858,766
5190,000	7,279	0,000	2,028	34891,804	21292,122	10879,222
5200,000	9,570	0,000	2,110	34976,049	21292,122	10899,910
5210,000	12,940	0,000	2,228	35088,599	21292,122	10921,600
5220,000	14,319	0,000	2,263	35224,890	21292,122	10944,054
5230,000	11,876	0,000	2,213	35355,865	21292,122	10966,432
5234,889	10,396	0,000	2,119	35410,310	21292,122	10977,022
5240,000	9,107	0,000	2,049	35460,150	21292,122	10987,673
5250,000	7,391	0,000	2,024	35542,642	21292,122	11008,036
5260,000	7,367	0,000	2,168	35616,433	21292,122	11028,994
5270,000	11,937	0,000	2,187	35712,950	21292,122	11050,769
5280,000	17,083	0,000	2,364	35858,048	21292,122	11073,528
5290,000	12,805	0,000	2,314	36007,489	21292,122	11096,919
5295,809	12,330	0,000	2,294	36080,495	21292,122	11110,304
5300,000	13,276	0,000	2,298	36134,152	21292,122	11119,926
5310,000	8,123	0,089	2,095	36241,145	21292,569	11141,891
5320,000	13,079	0,241	2,407	36347,154	21294,221	11164,399
5330,000	10,800	0,000	2,575	36466,546	21295,424	11189,307
5390,000	3,230	0,930	2,054	36887,452	21323,328	11328,179
5400,000	0,000	4,201	1,778	36903,604	21348,982	11347,340
5410,000	0,000	3,059	1,715	36903,604	21385,282	11364,806
5420,000	2,556	5,386	2,779	36916,385	21427,511	11387,276
5430,000	0,406	12,185	2,554	36931,199	21515,367	11413,941
5440,000	0,000	19,167	2,364	36933,230	21672,124	11438,528
5446,281	0,000	22,396	2,390	36933,230	21802,652	11453,455
5450,000	0,000	23,758	2,395	36933,230	21888,475	11462,351
5460,000	0,000	25,060	2,459	36933,230	22132,564	11486,618
5470,000	0,000	25,013	2,584	36933,230	22382,926	11511,833
5500,000	0,000	15,054	2,306	36933,230	22983,919	11585,193
5510,000	0,000	11,623	1,658	36933,230	23117,303	11605,015
5520,000	10,048	4,097	2,532	36983,469	23195,905	11625,964
5520,686	9,880	4,159	2,528	36990,304	23198,736	11627,699
5530,000	5,411	7,584	2,433	37061,515	23253,421	11650,804
5538,511	0,000	19,383	2,188	37084,543	23368,177	11670,469
5560,000	0,000	29,920	2,564	37084,543	23897,909	11721,518
5570,000	0,000	15,363	1,977	37084,543	24124,324	11744,223
5573,645	5,105	10,808	2,715	37093,847	24172,020	11752,776
5580,000	18,114	3,480	2,789	37167,626	24217,421	11770,266
5590,000	29,386	0,000	2,654	37405,129	24234,823	11797,483
5600,000	28,399	0,000	2,764	37694,054	24234,823	11824,574
5610,000	22,476	0,000	2,686	37948,427	24234,823	11851,824
5620,000	18,022	0,000	2,530	38150,919	24234,823	11877,904
5630,000	17,288	0,000	2,476	38327,468	24234,823	11902,935
5631,459	17,238	0,000	2,476	38352,655	24234,823	11906,547
5640,000	13,580	0,000	2,332	38484,264	24234,823	11927,078

P.K.	Sup.Des. (m ²)	Sup.Ter. (m ²)	Sup.Veg. (m ²)	Vol.Des. (m ³)	Vol.Ter. (m ³)	Vol.Veg. (m ³)
5650,000	10,710	0,000	2,228	38605,714	24234,823	11949,880
5660,000	9,816	0,106	2,139	38708,342	24235,351	11971,719
5670,000	11,283	0,142	2,121	38813,834	24236,591	11993,020
5680,000	11,216	0,014	2,011	38926,330	24237,373	12013,678
5690,000	9,660	0,330	2,073	39030,710	24239,094	12034,100
5692,885	9,278	0,299	2,050	39058,027	24240,002	12040,047
5697,154	9,766	0,172	2,029	39098,676	24241,006	12048,754
5700,000	8,944	0,522	2,091	39125,300	24241,993	12054,617
5710,000	5,016	3,884	2,352	39195,103	24264,022	12076,832
5720,000	2,155	6,050	2,147	39230,959	24313,693	12099,325
5730,000	1,427	3,466	1,886	39248,869	24361,275	12119,489
5740,000	2,244	3,866	2,269	39267,226	24397,936	12140,265
5750,000	2,933	12,575	2,427	39293,110	24480,142	12163,748
5753,123	2,347	13,982	2,445	39301,354	24521,611	12171,356
5760,000	1,246	14,821	2,425	39313,707	24620,651	12188,100
5761,581	1,130	14,431	2,405	39315,586	24643,774	12191,918
5770,000	0,626	8,685	2,142	39322,981	24741,081	12211,055
5780,000	0,000	6,112	1,817	39326,114	24815,069	12230,851
5790,000	0,000	4,062	1,714	39326,114	24865,940	12248,509
5800,000	0,520	2,515	1,884	39328,714	24898,823	12266,500
5810,000	0,000	3,254	1,648	39331,315	24927,668	12284,160
5812,256	0,000	4,067	1,711	39331,315	24935,926	12287,949
5820,000	0,000	7,063	1,877	39331,315	24979,024	12301,844
5830,000	0,000	7,403	1,910	39331,315	25051,355	12320,780
5840,000	0,000	4,772	1,731	39331,315	25112,230	12338,985
5850,000	0,000	4,234	1,671	39331,315	25157,261	12355,997
5860,000	0,000	4,713	1,655	39331,315	25201,999	12372,626
5870,000	0,000	4,221	1,522	39331,315	25246,672	12388,510
5880,000	0,000	3,679	1,508	39331,315	25286,175	12403,659
5890,000	0,000	1,691	1,409	39331,315	25313,029	12418,246
5900,000	4,667	0,000	1,950	39354,651	25321,487	12435,044
5910,000	8,194	0,000	2,107	39418,957	25321,487	12455,329
5915,910	8,078	0,000	2,105	39467,039	25321,487	12467,776
5920,000	8,248	0,000	2,128	39500,424	25321,487	12476,433
5930,000	9,364	0,000	2,199	39588,484	25321,487	12498,070
5940,000	6,714	0,000	2,058	39668,874	25321,487	12519,353
5950,000	7,488	0,000	2,033	39739,882	25321,487	12539,807
5952,475	8,171	0,000	2,048	39759,261	25321,487	12544,858
5960,000	10,111	0,000	2,108	39828,047	25321,487	12560,496
5970,000	12,864	0,000	2,269	39942,919	25321,487	12582,379
5977,397	15,222	0,000	2,368	40046,793	25321,487	12599,527
5980,000	15,023	0,000	2,374	40086,156	25321,487	12605,699
5990,000	13,518	0,000	2,343	40228,861	25321,487	12629,284
6000,000	12,419	0,000	2,307	40358,546	25321,487	12652,532
6010,000	9,550	0,000	2,183	40468,390	25321,487	12674,979
6020,000	5,474	0,000	1,994	40543,509	25321,487	12695,860

P.K.	Sup.Des. (m²)	Sup.Ter. (m²)	Sup.Veg. (m²)	Vol.Des. (m³)	Vol.Ter. (m³)	Vol.Veg. (m³)
6022,123	4,888	0,000	1,970	40554,507	25321,487	12700,067
6030,000	3,115	0,000	1,889	40586,024	25321,487	12715,264
6040,000	0,252	0,076	1,515	40602,857	25321,865	12732,287
6040,454	0,000	0,000	1,325	40602,914	25321,882	12732,932

ANEJO V

DRENAJE

DRENAJE

1- CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE ESCORRENTÍA

Los caudales de escorrentía se calcularán a partir de la fórmula de Bürkli-Zeigler:

$$Q_m = 3,9 \cdot S \cdot I_1 \cdot K \cdot \left(\frac{J}{S} \right)^{0,25}$$

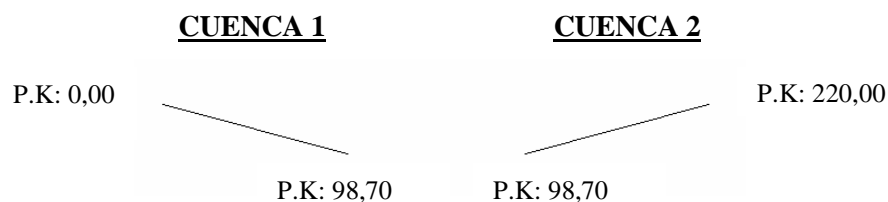
Para llevar a cabo estos cálculos es necesario saber con anterioridad toda la información que afecta a este apartado:

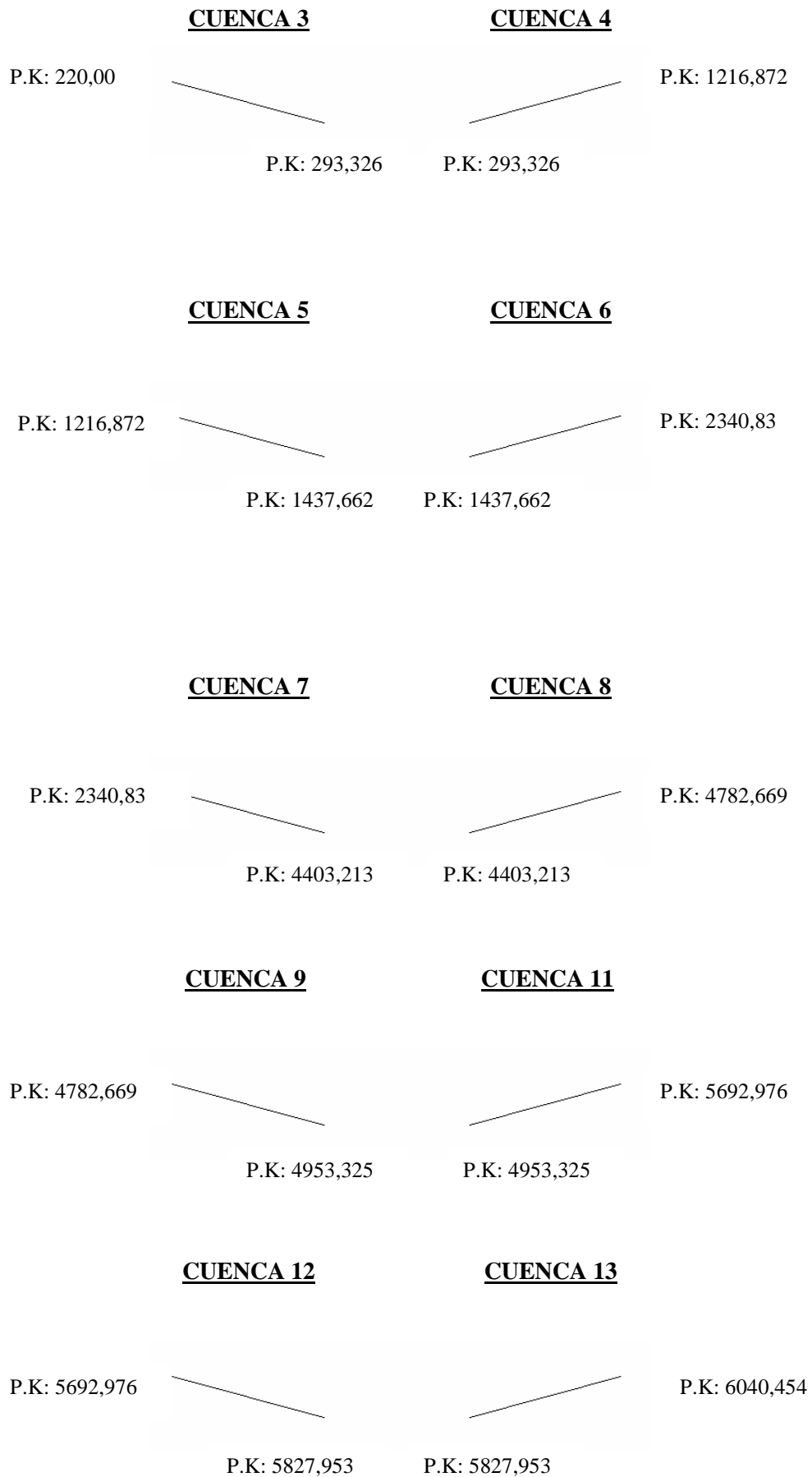
- Diferenciación de las cuencas.
- Superficie de cada una de las cuencas.
- Pendientes medias de las cuencas.
- Coeficiente de escorrentía superficial.
- Periodo de retorno.
- Intensidad de la lluvia máxima en una hora, para el periodo de retorno considerado.

1.1- CUENCAS

En primer lugar se han tenido que diferenciar todas las cuencas que afectaban al recorrido del camino. Ha habido un total de trece cuencas de distintas dimensiones.

La cuenca número 10 solo afectará un punto concreto del camino (P.K. 4953).





1.2- SUPERFICIE DE LAS CUENCAS

Para calcular la superficie de las cuencas se ha hecho a partir del programa Autocad, marcando cada una por separado y calculando su área.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

CUENCA	P.K. (m)	SUPERFICIE (ha)
1	0-98	2,06
2	98-220	2,68
3	220-293	0,95
4	293-1216	18,04
5	1216-1437	14,11
6	1437-2340	60,77
7	2340-4403	1,20
8	4403-4782	4,17
9	4782-4953	1,40
10	4953	37,64
11	4953-5692	19,62
12	5692-5827	0,86
13	5827-6040	14,62

1.3- PENDIENTES MEDIAS DE LAS CUENCAS

Las pendientes han sido calculadas a partir del mapa midiendo el largo de la cuenca y contando el número de curvas de nivel.

CUENCA	P.K. (m)	PENDIENTE (%)
1	0-98	34,8
2	98-220	31,1
3	220-293	27,7
4	293-1216	25,7
5	1216-1437	21,1
6	1437-2340	27,6
7	2340-4403	27,7
8	4403-4782	38,2
9	4782-4953	25,7
10	4953	20,9
11	4953-5692	31,1
12	5692-5827	14,3
13	5827-6040	25,6

1.4- COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

En este caso encontramos una vegetación con zonas de cultivo, el terreno tiene una topografía ondulada con una textura franco-arcillosa. Con todas estas características y consultando la tabla que hay a continuación se escoge un coeficiente de escorrentía de 0,6.

VEGETACIÓN	RELIEVE	TEXTURA DEL SUELO		
		ARENOSO	FRANCO	ARCILLOSO
Bosques	Llano	0,10	0,30	0,40
	Ondulado	0,25	0,35	0,50
	Accidentado	0,30	0,50	0,60
Pastos	Llano	0,10	0,30	0,40
	Ondulado	0,16	0,36	0,55
	Accidentado	0,22	0,42	0,60
Zonas de cultivo	Llano	0,30	0,50	0,60
	Ondulado	0,40	0,60	0,70
	Accidentado	0,52	0,72	0,82

1.5- PERIODO DE RETORNO

Para el cálculo del drenaje se utilizará un periodo de retorno de 25 años.

1.6- INTENSIDAD DE LLUVIA MÁXIMA EN UNA HORA

La intensidad de lluvias máximas en una hora la consultamos en el libro de Máximas lluvias diarias en la España peninsular.

El valor para un periodo de retorno de 25 años es de 129,79mm en 24 horas.

Por lo tanto, la intensidad media diaria será:

$$I_d = \frac{I_{24}}{24} = \frac{129,79}{24} = 5,4 \text{ mm/h}$$

Para el cálculo de la intensidad máxima horaria hay que conocer una constante correspondiente a la zona, que se encuentra reflejada en el siguiente mapa:



El camino está situado entre las provincias de Huesca y Lérida, por lo tanto la constante elegida es de 10,5.

$$\frac{I_1}{I_d} = 10,5$$

$$I_1 = I_d \cdot 10,5 = 5,4 \cdot 10,5 = 56,7 \text{ mm/h}$$

1.7- CAUDALES DE ESCORRENTÍA

A partir de la fórmula de Bürkli-Zeigler obtenemos los caudales de escorrentía.

$$Q_m = 3,9 \cdot S \cdot I_1 \cdot K \cdot \left(\frac{J}{S} \right)^{0,25}$$

Donde:

- Q_m : Caudal máximo (l/s)
- S : Superficie de la cuenca de recepción (ha)
- I_1 : Intensidad de la lluvia máxima en una hora, para el periodo de retorno considerado (mm/h)
- J : Pendiente media de la cuenca (%)
- K : Coeficiente de escorrentía superficial

Resultados obtenidos en las diferentes cuencas:

CUENCA	P.K. (m)	SUPERFICIE (ha)	PENDIENTE (%)	K	I_1 (mm/h)	Q_m (l/s)
1	0-98	2,06	34,8	0,6	56,7	554,11
2	98-220	2,68	31,1	0,6	56,7	656,28
3	220-293	0,95	27,7	0,6	56,7	292,89
4	293-1216	18,04	25,7	0,6	56,7	2614,93
5	1216-1437	14,11	21,1	0,6	56,7	2070,21
6	1437-2340	60,77	27,6	0,6	56,7	6619,01
7	2340-4403	1,20	27,7	0,6	56,7	348,98
8	4403-4782	4,17	38,2	0,6	56,7	962,54
9	4782-4953	1,40	25,7	0,6	56,7	384,48
10	4953	37,64	20,9	0,6	56,7	4310,95
11	4953-5692	19,62	31,1	0,6	56,7	2920,88
12	5692-5827	0,86	14,3	0,6	56,7	230,41
13	5827-6040	14,62	25,6	0,6	56,7	2231,36

El caudal máximo corresponde el al caudal que llegará a la cuneta.

2- DIMENSIONADO DE LAS OBRAS DE DRENAJE

Para el dimensionado de las obras de drenaje hay que conocer los caudales que recibirá el camino en cada uno de los tramos, estos son los caudales hallados en el apartado anterior.

2.1- FÓRMULA DE MANNING-STICKLER

El dimensionado de las obras de drenaje se realizará a partir de la fórmula de Manning-Stickler.

$$Q = S \cdot V = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K$$

Donde:

- Q: Caudal a evacuar ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
- S: Área de la sección (m^2)
- V: Velocidad del agua ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
- R = S/P: Radio hidráulico (m)
- P: Perímetro mojado (m)
- J: Pendiente ($\text{m} \cdot \text{m}^{-1}$)
- K: Coeficiente de rugosidad ($\text{m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$)

2.2- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

El coeficiente de rugosidad se consultará en la siguiente tabla extraída de la Instrucción 5.2.IC.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	
Tipo de superficie	k ($m^{1/3} \cdot s^{-1}$)
En tierra desnuda, superficie uniforme	40 - 50
En tierra desnuda, superficie irregular	30 - 50
En tierra con ligera vegetación	25 - 30
En tierra con vegetación espesa	20 - 25
En roca, superficie uniforme	30 - 35
En roca, superficie irregular	20 - 30
Fondo de grava, cajeros de hormigón	50 - 60
Fondo de grava, cajeros encachados	30 - 45
Encachado	35 - 50
Revestimiento bituminoso	65 - 75
Hormigón proyectado	45 - 60
Tubo corrugado, sin pavimentar	30 - 40
Tubo corrugado, pavimentado	35 - 50
Tubo de fibrocemento sin juntas	100
Tubo de fibrocemento con juntas	85
Tubo de hormigón	60 - 75

Se utilizarán tubos de hormigón prefabricado lo que comporta un coeficiente entre 60 y 75, para este caso en concreto se escogerá un coeficiente medio de $67,5 m^{1/3} \cdot s^{-1}$.

Las cunetas serán de hormigón proyectado y se utilizará una K de $50 m^{1/3} \cdot s^{-1}$.

2.3- PENDIENTE DE LAS CUNETAS EN CADA CUENCA

La pendiente hace referencia a la inclinación de las cunetas en cada tramo del camino.

CUENCA	P.K. (m)	PENDIENTE (m/m)
1	0-98	0,069
2	98-220	0,037
3	220-293	0,055
4	293-1216	0,052
5	1216-1437	0,046
6	1437-2340	0,029
7	2340-4403	0,054
8	4403-4782	0,056
9	4782-4953	0,056
11	4953-5692	0,079
12	5692-5827	0,051
13	5827-6040	0,050

2.4- CÁLCULO DEL CAUDAL ADMISIBLE EN LAS CUNETAS

Las cunetas tendrán una sección triangular con unas dimensiones de 1m de ancho por 0,5m de profundidad.

El caudal calculado en este apartado es el que llevaría la cuneta en caso de estar llena.

CUENCA	P.K. (m)	S (m ²)	P (m)	R (m)	J (m·m ⁻¹)	K (m ^{1/3} ·s ⁻¹)	Q _{cuneta llena} (m ³ ·s ⁻¹)
1	0-98	0,25	1,41	0,1773	0,069	50	1,0483
2	98-220	0,25	1,41	0,1773	0,037	50	0,7677
3	220-293	0,25	1,41	0,1773	0,055	50	0,9359
4	293-1216	0,25	1,41	0,1773	0,052	50	0,9101
5	1216-1437	0,25	1,41	0,1773	0,046	50	0,8559
6	1437-2340	0,25	1,41	0,1773	0,029	50	0,6796
7	2340-4403	0,25	1,41	0,1773	0,054	50	0,9274
8	4403-4782	0,25	1,41	0,1773	0,056	50	0,9444
9	4782-4953	0,25	1,41	0,1773	0,056	50	0,9444
11	4953-5692	0,25	1,41	0,1773	0,079	50	1,1217
12	5692-5827	0,25	1,41	0,1773	0,051	50	0,9013
13	5827-6040	0,25	1,41	0,1773	0,050	50	0,8924

2.5- COMPROBACIÓN DEL CAUDAL

En las cuencas en el que el caudal con cuneta llena sea mayor que el caudal máximo (Q_m) habrá un correcto drenaje.

CUENCA	P.K. (m)	Q_m (m ³ /s)	Q cuneta llena (m ³ /s)
1	0-98	0,5541	1,0483
2	98-220	0,6563	0,7677
3	220-293	0,2929	0,9359
4	293-1216	2,6149	0,9101
5	1216-1437	2,0702	0,8559
6	1437-2340	6,6190	0,6796
7	2340-4403	0,3490	0,9274
8	4403-4782	0,9625	0,9444
9	4782-4953	0,3845	0,9444
11	4953-5692	2,9209	1,1217
12	5692-5827	0,2304	0,9013
13	5827-6040	2,2314	0,8924

Se observa que las cuencas 1, 2, 3, 7, 9 y 12 cumplen la condición de que el caudal aportado sea menor que el evacuado.

La cuenca 10 solo afecta un punto en concreto, por lo tanto, no es necesario este estudio y se colocara un tubo en dicho punto para evacuar toda el agua que llegue de la cuenca.

En el resto de cuencas se colocarán tubos transversales al camino, de este modo se conseguirá dividir el caudal que aporta la cuneta.

2.6- COLOCACIÓN DE TUBOS

Una vez elegido el número de tubos que se deben colocar, el camino quedará dividido en tramos.

CUENCA	TRAMO	P.K. (m)	Qm (m ³ /s)	Qcuneta llena (m ³ /s)
1	1	0-98	0,5541	1,0483
2	2	98-220	0,6563	0,7677
3	3	220-293	0,2929	0,9359
4	4	293-600	0,8716	0,9101
	5	600-900	0,8716	0,9101
	6	900-1216	0,8716	0,9101
5	7	1216-1290	0,6901	0,8559
	8	1290-1364	0,6901	0,8559
	9	1364-1437	0,6901	0,8559
6	10	1437-1527	0,6619	0,6796
	11	1527-1617	0,6619	0,6796
	12	1617-1707	0,6619	0,6796
	13	1707-1790	0,6619	0,6796
	14	1797-1887	0,6619	0,6796
	15	1887-1950	0,6619	0,6796
	16	1950-2067	0,6619	0,6796
	17	2067-2157	0,6619	0,6796
	18	2157-2247	0,6619	0,6796
	19	2247-2340	0,6619	0,6796
7	20	2340-4403	0,3490	0,9274
8	21	4403-4593	0,4813	0,9444
	22	4593-4782	0,4813	0,9444
9	23	4782-4953	0,3845	0,9444
11	24	4953-5490	0,9736	1,1217
	25	5490-5550	0,9736	1,1217
	26	5550-5692	0,9736	1,1217
12	27	5692-5827	0,2304	0,9013
13	28	5827-5900	0,7438	0,8924
	29	5900-5970	0,7438	0,8924
	30	5970-6040	0,7438	0,8924

2.7- COMPROBACIÓN DE LA VELOCIDAD EN CADA TRAMO DE CUNETA

A partir de la expresión de Manning-Strickler se calcularán las velocidades a las que circulará el agua. Dichas velocidades no pueden sobrepasar ciertos límites, esto vienen indicados por la Instrucción 5.2-IC:

MÁXIMAS VELOCIDADES ADMISIBLES	
Material	velocidad (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0,20 - 0,60
Arena arcillosa dura, margas duras	0,60 - 0,90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60 - 1,20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1,20 - 1,50
Hierba	1,20 - 1,80
Conglomerados, pizarras duras, rocas blandas	1,40 - 2,40
Mampostería, rocas duras	3,00 - 4,50
Hormigón	4,50 - 6,00

Se ha realizado una tabla con las velocidades máximas que se pueden dar en cada tramo de cuneta y la profundidad de calado (h).

CUENCA	TRAMO	P.K. (m)	Calado (m)	Qm (m ³ /s)	Velocidad (m/s)
1	1	0-98	0,400	0,5541	3,46
2	2	98-220	0,475	0,6563	2,91
3	3	220-293	0,330	0,2929	2,69
4	4	293-600	0,495	0,8716	3,56
	5	600-900	0,495	0,8716	3,56
	6	900-1216	0,495	0,8716	3,56
5	7	1216-1290	0,465	0,6901	3,19
	8	1290-1364	0,465	0,6901	3,19
	9	1364-1437	0,465	0,6901	3,19
6	10	1437-1527	0,497	0,6619	2,68
	11	1527-1617	0,497	0,6619	2,68
	12	1617-1707	0,497	0,6619	2,68
	13	1707-1790	0,497	0,6619	2,68
	14	1797-1887	0,497	0,6619	2,68
	15	1887-1950	0,497	0,6619	2,68
	16	1950-2067	0,497	0,6619	2,68
	17	2067-2157	0,497	0,6619	2,68
	18	2157-2247	0,497	0,6619	2,68
	19	2247-2340	0,497	0,6619	2,68

CUENCA	TRAMO	P.K. (m)	Calado (m)	Qm (m³/s)	Velocidad (m/s)
7	20	2340-4403	0,350	0,349	2,85
8	21	4403-4593	0,390	0,4813	3,16
	22	4593-4782	0,390	0,4813	3,16
9	23	4782-4953	0,360	0,3845	2,97
11	24	4953-5490	0,475	0,9736	4,32
	25	5490-5550	0,475	0,9736	4,32
	26	5550-5692	0,475	0,9736	4,32
12	27	5692-5827	0,310	0,2304	2,40
13	28	5827-5900	0,470	0,7438	3,37
	29	5900-5970	0,470	0,7438	3,37
	30	5970-6040	0,470	0,7438	3,37

Las cunetas serán de hormigón proyectado, debido a que las velocidades son superiores a las permitidas en el caso de que se dejaran las cunetas con el terreno parcialmente cubierto de vegetación.

La velocidad máxima admisible estará entre 4,5 y 6 m/s. En este caso, no se sobrepasa en ningún tramo.

2.8- CÁLCULO DE LOS DIAMETROS DE LOS TUBOS Y SU VELOCIDAD

Para diferentes diámetros de tubos se calculará el caudal que dejan pasar, y a partir de aquí, se escogerá el más adecuado para cada tramo del camino.

Se ha escogido una pendiente del 4% en los tubos.

Ø(cm)	S (m2)	P (m)	R (m)	J (m·m-1)	K (m3/s)	Q (m3/s)	Velocidad (m/s)
60	0,141	0,942	0,150	0,04	67,5	0,5457	3,860
80	0,251	1,257	0,200	0,04	67,5	1,1729	4,667
100	0,393	1,571	0,250	0,04	67,5	2,1234	5,407
120	0,565	1,885	0,300	0,04	67,5	3,4487	6,099
140	0,770	2,199	0,350	0,04	67,5	5,1968	6,752
160	1,005	2,513	0,400	0,04	67,5	7,4130	7,374

En la siguiente tabla se establece la elección de los diferentes tubos en todo el recorrido del camino.

Nº de tubo	P.K. (m)	Ø(cm)	Qm (m ³ /s)	Velocidad (m/s)
1	98	100	1,210	3,08
2	293	100	1,165	2,97
3	600	80	0,872	3,47
4	900	80	0,872	3,47
5	1290	80	0,690	2,75
6	1364	80	0,690	2,75
7	1437	100	1,352	3,44
8	1527	80	0,662	2,63
9	1617	80	0,662	2,63
10	1707	80	0,662	2,63
11	1790	80	0,662	2,63
12	1887	80	0,662	2,63
13	1950	80	0,662	2,63
14	2067	80	0,662	2,63
15	2157	80	0,662	2,63
16	2247	80	0,662	2,63
17	4403	80	0,830	3,30
18	4593	60	0,481	3,40
19-20	4953	120/120	5,669	5,01
21	5490	80	0,974	3,87
22	5550	80	0,974	3,87
23	5827	80	0,974	3,87
24	5900	80	0,744	2,96
25	5970	80	0,744	2,96

En el P.K. 4953 se colocarán dos tubos de diámetro 120 cm para conseguir evacuar el agua que llegará a ese punto.

En el P.K. 4340 se mantendrá la obra de drenaje ya existente, aceptando el buen estado de la misma y que su sección es suficiente para evacuar toda el agua que aportara el barranco que cruza por ese punto.

Las velocidades que se darán en los tubos no sobrepasarán los límites permitidos.

En este mismo anejo se podrá observar el plano del camino indicando las cuencas existentes y la colocación de tubos.

ANEJO VI

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CAPITULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1- m² Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Trac. s/orug. bull. 140 cv	0,004	30,00	0,12
h	Pala neumáticos CAT.950	0,003	26,20	0,08
h	Camión basculante 125cv	0,012	19,00	0,23
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	0,01
			TOTAL	0,44 €

1.2- m³ Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Capataz	0,010	16,45	0,16
h	Peón suelto	0,010	14,23	0,14
h	Retroexcavadora neumáticos	0,050	27,10	1,36
h	Camión bañera 200 cv	0,010	26,00	0,26
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	0,06
			TOTAL	1,98 €

ANEJO VI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1.3- m² Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Peón suelto	0,001	14,23	0,01
h	Trac. s/orug. bull. 140 cv	0,010	30,00	0,30
h	Compactador vibrat.autopropul	0,020	12,00	0,24
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	0,02
			TOTAL	0,57 €

1.4- m³ Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Capataz	0,010	16,45	0,16
h	Peón suelto	0,035	14,23	0,50
h	Motoniveladora 130 cv	0,010	30,00	0,30
h	Camión cisterna/agua 140 cv	0,010	18,00	0,18
h	Compactador neumát.autp.100cv	0,020	32,00	0,64
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	0,05
			TOTAL	1,83 €

1.5- m² Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Peón suelto	0,020	14,23	0,28
h	Retroexcavadora neumáticos	0,030	27,10	0,81
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	0,03
			TOTAL	1,12 €

CAPITULO 2: DRENAJE

2.1- m Formación de cuneta de tierra, taludes 1-1, con profundidad de 0.50 m y transporte de productos sobrantes a vertedero.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Peón especializado	0,111	14,25	1,58
h	Peón suelto	0,055	14,23	0,78
h	Retroexcavadora neumáticos	0,015	27,10	0,41
h	Camión 5 t.	0,055	11,00	0,61
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	0,10
			TOTAL	3,48 €

2.2- m Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 1/1-1/1 y profundidad 0.50 m.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,134	73,20	9,81
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	0,134	7,79	1,04
m ³	Colocación horm. en cimientos	0,134	4,49	0,60
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	1340	3,80	5,09
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	0,50
			TOTAL	17,04 €

ANEJO VI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2.3- m Tubo D= 60 cm de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Capataz	0,060	16,45	0,99
h	Oficial primera	0,100	15,50	1,55
h	Peón suelto	0,200	14,23	2,85
m	Tubo hormig.vibropr. D=60 cm	1000	30,50	30,50
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,090	73,20	6,59
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,527	73,20	38,58
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	0,617	7,79	4,81
m ³	Colocación horm. en cimientos	0,617	4,49	2,77
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	2000	3,80	7,60
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	2,89
			TOTAL	99,13 €

2.4- m Tubo D= 80 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Capataz	0,070	16,45	1,15
h	Oficial primera	0,125	15,50	1,94
h	Peón suelto	0,250	14,23	3,56
h	Camión grúa 3 t.	0,010	16,00	0,16
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	0,840	7,79	6,54
m ³	Colocación horm. en cimientos	0,740	4,49	3,32
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	2040	3,80	7,75
m	Tubo hormig.vibropr. D=80 cm	1000	48,88	48,88
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,095	73,20	6,95
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,740	73,20	54,17
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	4,03
			TOTAL	138,45 €

ANEJO VI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2.5- m Tubo D= 100 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Capataz	0,080	16,45	1,32
h	Oficial primera	0,150	15,50	2,33
h	Peón suelto	0,300	14,23	4,27
h	Camión grua 5 t.	0,100	18,50	1,85
m	Tubo hormig.vibropr. D=100 cm	1000	64,96	64,96
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,130	73,20	9,52
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,905	73,20	66,25
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	1035	7,79	8,06
m ³	Colocación horm. en cimientos	1035	4,49	4,65
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	2800	3,80	10,64
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	5,22
			TOTAL	179,07 €

2.6- m Tubo D= 120 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Capataz	0,090	16,45	1,48
h	Oficial primera	0,250	15,50	3,88
h	Peón suelto	0,500	14,23	7,12
m	Tubo hormig.vibropr. D=120 cm	1000	83,28	83,28
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,150	73,20	10,98
h	Camión grua 5 t.	0,100	18,50	1,85
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	1100	73,20	80,52
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	1250	7,79	9,74
m ³	Colocación horm. en cimientos	1250	4,49	5,61
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	3000	3,80	11,40
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	6,48
			TOTAL	222,34 €

ANEJO VI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2.7- Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.60 m totalmente terminada.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	2993	73,20	219,09
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,256	73,20	18,74
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	3249	7,79	25,31
m ³	Colocación hormig. en alzados	2481	10,45	25,93
m ³	Colocación horm. en cimientos	0,768	4,49	3,45
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	15600	3,80	59,28
kg	Acero B 400 S	100630	0,61	61,38
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	12,40
			TOTAL	425,58 €

2.8- Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.80 m totalmente terminada.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	3559	73,20	260,52
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,336	73,20	24,60
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	3895	7,79	30,34
m ³	Colocación hormig. en alzados	3421	10,45	35,75
m ³	Colocación horm. en cimientos	1008	4,49	4,53
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	22780	3,80	86,56
kg	Acero B 400 S	125581	0,61	76,60
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	15,57
			TOTAL	534,47 €

ANEJO VI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2.9- Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	4093	73,20	299,61
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,336	73,20	24,60
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	4429	7,79	34,50
m ³	Colocación hormig. en alzados	3421	10,45	35,75
m ³	Colocación horm. en cimientos	1008	4,49	4,53
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	22780	3,80	86,56
kg	Acero B 400 S	132190	0,61	80,64
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	16,99
			TOTAL	583,18 €

2.10- Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.20 m totalmente terminada.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	4800	73,20	351,36
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,360	73,20	26,35
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	5160	7,79	40,20
m ³	Colocación hormig. en alzados	4100	10,45	42,85
m ³	Colocación horm. en cimientos	1060	4,49	4,76
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	26400	3,80	100,32
kg	Acero B 400 S	160710	0,61	98,03
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	19,92
			TOTAL	683,79 €

ANEJO VI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2.11- Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.60 m., totalmente terminada.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	5565	73,20	407,36
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	1301	73,20	95,23
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	6866	7,79	53,49
m ³	Colocación hormig. en alzados	1632	10,45	17,05
m ³	Colocación horm. en cimientos	5234	4,49	23,50
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	20750	3,80	78,85
kg	Acero B 400 S	162880	0,61	99,36
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	23,24
			TOTAL	798,08 €

2.12 - Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente terminada.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	6707	73,20	490,95
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	2084	73,20	152,55
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	8791	7,79	68,48
m ³	Colocación hormig. en alzados	2425	10,45	25,34
m ³	Colocación horm. en cimientos	7373	4,49	33,10
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	25260	3,80	95,99
kg	Acero B 400 S	150575	0,61	91,85
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	28,75
			TOTAL	987,01 €

ANEJO VI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2.13- Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente terminada.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	7714	73,20	564,66
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	2084	73,20	152,55
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	9798	7,79	76,33
m ³	Colocación hormig. en alzados	2425	10,45	25,34
m ³	Colocación horm. en cimientos	7373	4,49	33,10
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	25260	3,80	95,99
kg	Acero B 400 S	167306	0,61	102,06
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	31,50
			TOTAL	1081,53 €

2.14- Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.20 m., totalmente terminada.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	8400	73,20	614,88
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	2350	73,20	172,02
m ³	Fabr. y tte. de hormigón	10750	7,79	83,74
m ³	Colocación hormig. en alzados	3200	10,45	33,44
m ³	Colocación horm. en cimientos	7550	4,49	33,90
m ²	Encofr.desencofr.cimient.sole	29300	3,80	111,34
kg	Acero B 400 S	190000	0,61	115,90
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	34,96
			TOTAL	1200,18 €

CAPITULO 3: FIRME

3.1- m³ Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Capataz	0,005	16,45	0,08
h	Peón suelto	0,050	14,23	0,71
m ³	Zahorra artificial	1150	14,00	16,10
h	Equipo extend.base,sub-bases	0,010	42,00	0,42
h	Camión bañera 200 cv	0,060	26,00	1,56
h	Compactador neumát.autp. 60cv	0,020	15,00	0,30
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	0,58
			TOTAL	19,75 €

CAPITULO 4: SEÑALIZACIÓN

4.1- Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, parte proporcional poste galvanizado, tortillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
h	Capataz	0,200	16,45	3,29
h	Peón especializado	0,400	14,25	5,70
h	Peón suelto	1200	14,23	17,08
h	Camión 5 t	0,500	11,00	5,50
Ud	Señal reflec.circular ø=60 cm nivel 1	1000	59,84	59,84
m	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	3000	7,51	22,53
m ³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	0,130	73,20	9,52
%	Costes indirectos..(3% s/total)	-	-	3,71
			TOTAL	127,17 €

ANEJO VII

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1- INTRODUCCIÓN

1.1- PROMOTOR

El promotor de este Estudio de Seguridad y Salud para la ejecución del proyecto de “Acondicionamiento del camino rural que une la N-230 con Coscolla en el término municipal de Puente de Montañana (Huesca)” es la empresa Coscolla S.L.

1.2- AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor del presente Estudio de Seguridad y Salud es la alumna Miriam Niubó Montanuy, así como autora del proyecto de “Acondicionamiento del camino rural que une la N-230 con Coscolla en el término municipal de Puente de Montañana (Huesca)” designado por la empresa Coscolla S.L. tal y como establece en el punto 1º del artículo 5º del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre.

1.3- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, es la redacción de los documentos necesarios que definan, en el marco del Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, las previsiones y desarrollo de las soluciones necesarias para los problemas de ejecución de la obra, y la prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros. Asimismo, contempla las instalaciones preceptivas de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de la misma.

En aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud de la obra, cada contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, elaboran un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.

2- MEMORIA INFORMATIVA

2.1- DATOS DE LA OBRA

2.1.1- Emplazamiento

La obra esta situada en el término municipal de Puente de Montañana (Huesca), entre la N-230 y Coscolla.

2.1.2- Presupuesto estimado

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto asciende a la cantidad de QUINIENTOS VEINTISÉIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (526.852,97 €).

2.1.3- Duración de la obra

Se estima una duración de las obras de de 225 días laborables (aproximadamente diez meses).

2.1.4- Número previsto de operarios

Se estima que en los momentos de mayor actividad habrá en obra un máximo de 12 operarios.

2.1.5- Accesos

El acceso actual y el previsto durante la fase de ejecución de las obras será el situado en la N-230.

3- MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1- TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OBRAS

- Ejecución y comprobación del replanteo con aprobación del acta correspondiente.
- Señalización del tramo de obras de acuerdo a la Norma 8.3-IC del Ministerio de Fomento “Señalización de Obras”.

3.2- FASES DE LA OBRA DE INTERÉS A LA PREVENCIÓN

3.2.1- Movimientos de tierra

Riesgos detectables

- Deslizamientos de tierras.
- Desprendimientos de tierras por sobrecarga en los bordes de la excavación.
- Desprendimientos de tierras por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierras por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierras por soportar cargas próximas al borde de excavación.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierra.
- Otros.

Normas de seguridad

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de la excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de 1 m. la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Prohibir el acopio de materiales o tierras a menos de 2 m. de las coronaciones de taludes, para evitar sobrecargas.

- El estado de taludes de la excavación, debe ser inspeccionado siempre al iniciar o dejar los trabajos, por el encargado, que deberá señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio de los trabajos.
- Se detendrá el trabajo al pie de un talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad, definidas por la Dirección Técnica.
- Se prohibirá permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de proceder a su saneo.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria y camiones.
- Debe acotarse el entorno y prohibir el permanecer o trabajar dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Cinturón antivibratorio, en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Guantes de cuero.

3.2.2- Excavación en zanjas

Riesgos detectables

- Desprendimientos de tierras.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de personal al interior de la zanja.
- Atropamiento por maquinaria.
- Golpes por objetos.
- Caídas por objetos.

Medidas preventivas

- El personal que deba trabajar en esta obra en el interior de las zanjas, conocerá los riesgos a los que debe estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja, se efectuará mediante una escalera sólida anclada en el borde superior de la zanja. La escalera sobrepasará 1 m. el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios de tierras o materiales a una distancia inferior a los 2 m. del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea superior a 1,5 m. se entibará.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico.
- Gafas antipolvo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.

3.2.3- Rellenos de tierras o rocas

Riesgos detectables

- Siniestros de vehículos por exceso de cargas o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personal desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.

- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Otros.

Medidas preventivas

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. (como norma general) entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

- Los vehículos utilizados están dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.
- Se establecerán a o largo de la obra los terrenos divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio
- Ropa de trabajo.

3.2.4- Formación de bases

Riesgos detectables

- Atropellos.
- Vuelcos de máquinas y vehículos.
- Caída de vehículos y máquinas a distinto nivel.
- Colisiones.
- Inhalación de polvo.

Medidas preventivas

- Toda la maquinaria móvil empleada en el extendido y compactado estará dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Toda la maquinaria móvil en sus operaciones de aproximación y marcha atrás será guiada por un operario experto.
- Se prohibirá la circulación de vehículos en pendientes pronunciadas y en la trayectoria perpendicular a las mismas.
- Se ordenará el tráfico interno de la obra.
- Se utilizarán señales claras, sencillas y uniformes.
- El cambio de las señalizaciones, y por lo tanto, la ordenación de la circulación se efectuará simultáneamente al avance de la obra.
- Durante la descarga de materiales de los camiones, los conductores de los mismos permanecerán en el interior de la cabina.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio
- Ropa de trabajo.

3.2.5- Encofrados

Riesgos detectables

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de los encofrados al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera durante las maniobras de izado.
- Caída de la madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caídas de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frio, calor o humedad intensos).
- Los derivados del trabajo sobre superficies mojadas.
- Caídas por los encofrados de fondos de losas de escalera y asimilables.
- Otros.

Medidas preventivas

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonés, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de otros materiales de construcción.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla.

- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán señales en los lugares de la obra en los que se hagan necesarias tales protecciones de:
 - Uso obligatorio del casco.
 - Uso obligatorio de botas de seguridad.
 - Uso obligatorio de guantes.
 - Uso obligatorio de cinturón de seguridad.
 - Peligro de caída de objetos.
 - Peligro de caída al vacío.
- Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos en los lugares definidos en los planos de señalización.
- El personal que utilice la máquina-herramienta contará con autorización escrita, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de personas autorizadas.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a otras alturas y en el segundo, para su vertido por las trompas. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.
- Antes del vertido del hormigón, el Comité de Seguridad y en su caso, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto de encofrados.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase C)
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Otras.

3.2.6- Hormigones

Riesgos detectables

- Caída de personas y/o objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/o objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/o objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atropamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.

- Ruido ambiental.
- Otros.

Medidas preventivas durante el vertido de hormigón

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Medidas preventivas durante el hormigonado de cimientos

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formados por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda del vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., fuertes topes de final de recorrido para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas para verter hormigón.

- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigota, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad clase A o C.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Gafas de seguridad anirproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mandil.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

3.2.7- Montaje de prefabricados (tubos, arquetas, boquillas, bajantes)

Se considera en este apartado las maniobras de recepción, descarga, acopio y puesta en el lugar apropiado de la obra.

Riesgos detectables

- Golpes a personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atropamiento durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.

- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquina-herramienta.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.
- Otros.

Medidas preventivas

- La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero, guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- La recepción en los apoyos se realizará mediante dos cuadrillas de tres hombres bajo la coordinación de un Capataz. Actuando al mismo tiempo cada cuadrilla gobernará el extremo correspondiente mediante cabos (nunca directamente con las manos). El tercer hombre de cada cuadrilla realizará la presentación.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de “peligro, paso de cargas suspendidas” sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados en los planos para tal menester.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girada sobre sí misma, se la intentaría detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades.
- Las superficies sobre las que deban instalarse los prefabricados permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

3.3- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

3.3.1- Pala cargadora

Riesgos detectables

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco de la máquina.
- Caída de pala por pendientes.
- Choques de otros vehículos.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atropamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas

- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán, según lo diseñado en los planos.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabinas antivuelco instalada o pórtico de seguridad.

- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformación de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna i externamente.
- Las palas cargadoras de esta obra, que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en cargas de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales y horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas, bajo régimen de fuertes vientos.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Calzado de conducción.

3.3.2- Retroexcavadora

Riesgos detectables

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco de la máquina.
- Caída por pendientes.

- Choque contra otros vehículos.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de realización de trabajos la permanencia de personas.
- Los caminos de circulación de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán en esta obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco. Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de retroexcavadora a utilizar.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la retroexcavadora con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la retroexcavadora sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, evitando balanceos.

- Los ascensos y descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la retroexcavadora.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la retroexcavadora, utilizando vestimentas sin ceñir y joyas que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíben expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa excepto para la introducción de piezas y tuberías en el interior de las zanjas.
- Cuando la retroexcavadora se utilice como grúa, a los efectos expresados en el punto anterior, se tomarán las siguientes precauciones:
 - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
 - El cuelgue se efectuará mediante ganchos y mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
 - El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela el eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz.
 - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
 - La maniobra será dirigida por un especialista.
 - En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
- Se prohíbe estacionar la retroexcavadora a menos de tres metros del borde de la zanja y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga de terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de dos metros del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de PVC (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

3.3.3- Compactador vibrante autopropulsado

Riesgos detectables

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Caídas de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados o monótonos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas duras.
- Otros.

Medidas preventivas

- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por imperencia.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.

- Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.

3.3.4- Bulldozer

Riesgos detectables

- Caída de personas.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos o por vuelco de la máquina.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- No permitir la presencia de trabajadoras o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- Bajar el volquete después de haberlo levantado.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia, niebla,...) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcarse la máquina en un lugar seguro.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Si las operaciones comportan maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- No circular en pendientes muy abruptas.
- Trabajar las ruedas motrices siempre que se trabaje con velocidad reducida.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Verificar el correcto funcionamiento de los frenos.
- Respetar la señalización interna de la obra.
- Comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases si se tiene que trabajar en lugares cerrados.
- Trabajar, en la medida de lo posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.

- Durante las operaciones de mantenimiento o reparación, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, la máquina debe estar estacionada en un terreno llano, con el freno de estacionamiento, la palanca de marchas en punto muerto, con el motor parado y la batería desconectada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la máquina en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- Verificar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar la existencia de un extintor en la máquina, periódicamente verificado.
- Comprobar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor.
- Asegurar la máxima visibilidad de la máquina mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Comprobar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos desordenados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesario).

- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

3.3.5- Camión hormigonera

Riesgos detectables

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída en el interior de una zanja.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje o desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% como norma general.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuarán en los lugares plasmados en los planos para tal labor.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca de seguridad, trazada a dos metros del borde.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.

3.3.6- Camión de transporte

Riesgos detectables

- Atropellos a personas.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas.
- Atrapamientos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.

- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuarán mediante escalerillas metálicas prefabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá por una lona.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de cuero.
- Guantes de cuero.
- Calzado para la conducción.

3.3.7- Camión grúa

Riesgos detectables

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.

- Atropello de personas.
- Desplome de las cargas.
- Golpes por la carga o parámetros verticales u horizontales.
- Otros.

Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para el acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a dos metros del corte del terreno.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

3.3.8- Pequeñas compactadoras

Riesgos detectables

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyecciones de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.
- El personal que deba manejar los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.

3.3.9 Motoniveladora

Riesgos detectables

- Caída de personas.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Atropamientos por vuelco de máquinas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados del polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición al ruido y a las vibraciones.

Medidas preventivas

- Es recomendable que la motoniveladora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Debe tener señal acústica de marcha atrás.

- Antes de iniciar los trabajos, verificar que los mecanismos de la motoniveladora funcionan correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, neumáticos...
- Ajustar el asiento y los mandos, a la posición adecuada del maquinista.
- Asegurar la máxima visibilidad de la excavadora mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de acceder a la cabina.
- Subir y bajar de la motoniveladora por la escalera prevista por el fabricante, de cara a la máquina y agarrándose con las dos manos.
- Comprobar la existencia de un extintor en la motoniveladora, periódicamente revisado.
- Verificar que la altura máxima de la motoniveladora es la adecuada para evitar interferencias con elementos varios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Conducir la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- No permitir la presencia de trabajadores ni terceros en el radio de acción de la máquina.
- No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con la motoniveladora en movimiento.
- Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad.
- Está prohibido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- En operaciones complejas y peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y trabajadores del puesto de trabajo.
- Respetar la señalización de la obra.
- Evitar desplazamientos de la motoniveladora en zonas a menos de 2 metros de la coronación de taludes.
- En los traslados, circular con la hoja elevada sin que sobrepase el ancho de la máquina.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar longitudinalmente, nunca transversalmente.
- Estacionar la motoniveladora en terrenos llanos y firmes.

Equipos de protección individual:

- Casco (sólo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

3.3.10- Sierra circular

Riesgos detectables

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.).
- Otros.

Medidas preventivas

- La máquina de sierra circular se ubicará en los lugares que expresamente se reflejarán en el “plano de organización de obra” que completará el Plan de Seguridad y Salud.
- Las sierras circulares en esa obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes barandillas, petos de remate, etc.)

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.
- En caso de no haber otra solución, se debe prever la construcción de viseras resistentes sobre pies derechos o de puentes volados de protección contra la caída o derrames fortuitos de las cargas suspendidas.
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esa obra estarán señalizadas mediante “señales de peligro” y rótulos con la leyenda: “Prohibido utilizar a personas no autorizadas”, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, está realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general de distribución en combinación con los disyuntores diferenciales.
- El Vigilante de Seguridad controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededores de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga o para su vertido mediante las trompas de vertido.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuqueo).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica.
- Guantes de cuero.

3.3.11 Martillo neumático

Riesgos detectables

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caídas de objetos sobre otros lugares.
 - Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
 - Otros.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.
- Otros.

Medidas preventivas

- Se acordona la zona bajo los tajos de martillos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones.

- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “Obligatorio el uso de protección auditiva”, “Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “Obligatorio el uso de mascarillas de respiración”.
- En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva.

Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos

- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal:
 - Ropa de trabajo cerrada.
 - Gafas antiproyecciones.
 - Mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:
 - Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
 - Muñequeras bien ajustadas.
 - La lesión que de esa forma pueda usted evitar es, el doloroso lumbago, (dolor de “riñones”), y las distensiones musculares de los antebrazos, (muñecas abiertas).
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.

- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente emarrado el puntero.
- Si observa deteriorado o gastado su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al círculo de presión. Evitará accidentes.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado.
- Se prohíbe expresamente en esa obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esa obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (según casos).
- Protectores auditivos (según casos).
- Taponcillos auditivos (según casos).
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.

- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).
- Muñequeras elásticas (antivibratorias).

3.3.12 Dúmpер

Riesgos detectables

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la consucción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono.
- Caída del vehículo durante maniobras en carga, en marcha o retroceso.
- Otros.

Medidas preventivas

- En esta obra, el personal encargado de la conducción del dúmpер, será especialista en el manejo de este vehículo.
- Se instalarán según el detalle de planos, topes final de recorrido de los dúmpерes antes de los taludes de vertido.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmpер.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 km/h.
- Los dúmperes a utilizar en esta obra, llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cuál es la carga máxima admisible.
- Los dúmperes que se dediquen en esta obra para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmperes de esta obra.
- Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carné de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- Los dúmperes de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

Equipos de protección individual

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esa obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes para tiempo lluvioso.

4- MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN

4.1-INFORMACIÓN

Todo el personal, desde el principio de la obra o cuando se incorpore, habrá recibido, de su empresa, la información de los riesgos y de las medidas que hará servir en la realización de su trabajo.

4.2- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de un botiquín con el material necesario. El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Se tendrá que informar con un rótulo visible en la obra de la situación más cercana de los diversos centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, hospitales, etc.) donde avisar o, si es el caso, llevar el posible accidentado para que reciba el tratamiento rápido y efectivo.

4.3- PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente y se adoptarán las medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando un cierre y las indicaciones necesarias.

Se tendrá en cuenta, principalmente:

- La circulación de la maquinaria cerca de la obra.
- La interferencia de trabajos y operaciones.
- La circulación de vehículos cerca de la obra.

4.4- LIBRO DE INCIDENCIAS

En la obra habrá un libro de incidencias, bajo el control del coordinador de seguridad en fase de ejecución, y a disposición de la Dirección Facultativa, la autoridad laboral o el representante de los trabajadores, los cuales pueden hacer las anotaciones que consideren oportunas con la finalidad de control de cumplimiento.

En caso de anotación, el coordinador enviará una copia de dicha anotación a la Inspección de Trabajo en 24 horas.

4.5- PRESCRIPCIONES GENERALES DE SEGURIDAD

Todo el personal, incluyendo las visitas, la Dirección Facultativa, etc., usará casco de seguridad para circular por la obra.

En caso de algún accidente en que se necesite asistencia facultativa, aunque sea leve la asistencia médica y se reduzca a una primera cura, el responsable de seguridad del contratista realizará una investigación técnica de las causas de tipo humano y de las condiciones de trabajo que han posibilitado el accidente.

Además de los tramites establecido oficialmente, la empresa pasará un informe a la Dirección Facultativa de la obra donde especificará:

- Nombre del accidentado; categoría profesional; empresa para la que trabaja.
- Hora, día y lugar del accidente; descripción del accidente; causas de tipo personal.
- Causas de tipo técnico; medidas preventivas para evitar que se repita.
- Fechas límites de realización de medidas preventivas.

Este informe se pasará a la Dirección Facultativa y el Coordinador de Seguridad en fase de ejecución el día siguiente del accidente como muy tarde.

La Dirección Facultativa y/o el Coordinador de Seguridad podrán aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe.

4.6 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todos los equipos de protección individual (EPI) y sistemas de protección colectiva (SPC) tendrán fijado un periodo de vida útil. Cuando por circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de una determinada pieza o equipo, ésta se repondrá independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega. Aquellas piezas que por su uso hayan adquirido más juego o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

4.7 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Cada contratista llevará el control de la entrega de los equipos de protección individual de todo el personal que interviene en la obra. Todos los equipos serán homologados.

4.8 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

A) Servicio técnico de seguridad y salud.

Todos los contratistas tienen asesoramiento técnico en seguridad y salud, propio o externo, de acuerdo con el Real Decreto 39/1997 sobre servicios de prevención.

B) Servicio médico.

Los contratistas de esta obra disponen de un servicio médico de empresa, propio o mancomunado.

Todo el personal de nuevo ingreso a la contrata, aunque sea eventual autónomo, tendrá que pasar el reconocimiento médico prelaboral obligado. Son también obligadas las revisiones médicas anuales de los trabajadores ya contratados.

5-NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD DE APLICACIÓN OBLIGADA EN LA OBRA

- Prevención de riesgos laborales.
Ley 31/1995, 8 de Noviembre (B.O.E. 10/11/95)
- Reglamento de los servicios de prevención.
Real Decreto 39/1997, 17 de Enero (B.O.E. 31/01/97)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre (B.O.E. 23/04/97)
- Disposiciones mínimas en materia de señalización, seguridad y salud en el trabajo.
Real Decreto 485/1997 del 14 de Abril (B.O.E. 23/04/97)
- Disposiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 486/1997 del 14 de Abril.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la manipulación manual de cargas que comporten riesgos.
Real Decreto 487/1997 del 14 de Abril.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización de equipos de protección individual.
Real Decreto 773/1997 del 30 de Mayo.
- Sobre máquinas o equipos de trabajo.
Real Decreto 1435/86.
- Reglamento de seguridad en máquinas.
Real Decreto 1495/86.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores que integran los equipos de trabajo.
Real Decreto 1215/1997.
- Estatuto de los trabajadores.
- Convenio provincial de la construcción.

6- PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO I.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI's)					
Nº	Ud.	Concepto	Nº Uds.	Precio Ud. (€)	Importe (€)
1.01	Ud.	Casco de seguridad "standard" homologado "CE".	24	1,95	46,80
1.02	Ud.	Mono de trabajo de poliéster (65%) y algodón (35%), con bolsillos.	12	12,74	152,88
1.03	Ud.	Chaleco de abrigo con 2 bolsillos	12	10,42	125,04
1.04	Ud.	Mascarilla de respiración de celulosa antipartículas. Homologada "CE".	48	1,05	50,40
1.05	Ud.	Protectores auditivos insonorizantes homologados "CE".	12	3,16	37,92
1.06	Ud.	Gafas de seguridad homologadas "CE" polivalentes, anti-impactos, con montura universal Utilizables junto a gafas graduadas, con visor transparente, antiestático, tratado contra el vaho, las ralladas, y los ultravioletas.	12	4,06	48,67
1.07	Par	Guantes antihumedad resistentes a los cortes, de neopreno y forrado interior de algodón, con manguitos finos incorporados. Homologado "CE".	24	1,92	46,08
1.08	Ud.	Impermeable con chaqueta, gorro y pantalones, para construcción, de PVC con costuras soldadas y espesor de galga 3,0 mm.	12	10,21	122,52
1.09	Ud.	Chaleco de alta visibilidad con bandas reflectantes, "CE".	24	8,12	194,88
1.10	Ud.	Mono de trabajo de poliéster (65%) y algodón (35%), con bolsillos de tejido de alta visibilidad con bandas reflectantes de 250cd (3M).	12	22,46	269,52
1.11	Par	Guantes para uso general, tipo "americano" con refuerzo en palma, pulgar e índice con piel de bovino, dorso y manga de algodón con sujeción elástica en muñeca.	24	1,95	46,80
1.12	Par	Botas de seguridad homologadas "CE", rodeando al tobillo i empeine acolchado, suela antideslizamiento y antiestática, cuña amortiguadora al talón, plantilla antisudor con plantilla y puntera metálicas de 4 mm. (de piel)	12	29,78	357,36
1.13	Ud.	Pantalón de alta visibilidad amarillo	12	15,60	187,20
1.14	Ud.	Tapón auditivo desechable con cordón	48	0,93	44,64
					1.730,71

CAPÍTULO II.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA					
Nº	Ud.	Concepto	Nº Uds.	Precio Ud. (€)	Importe (€)
2.01	MI.	Malla "butano" de señalización de 1,22 m. de altura en polietileno, con tratamiento anti-UV. (colocada y tensada con reas cada 2,5 m).	1000	0,36	360,00
2.02	MI.	Vallas peatonales de 2,5 m. y 1 m. de altura.	12	29,16	349,92
2.03	h.	Camión cisterna para humedecer zonas con polvo y toda la obra en general.	10	27,05	270,50
2.04	Ud.	Seta protectora de armaduras	100	0,25	25,00
2.05	Ud.	Eslinga de seguridad para levantar cargas	3	60,23	180,69
					1.186,11
CAPÍTULO III.- SEÑALIZACIÓN					
Nº	Ud.	Concepto	Nº Uds.	Precio Ud. (€)	Importe (€)
3.01	Ud.	Conos de 50 cm., de una sola pieza de goma reciclada, con 1 banda reflectante, de 20 cm. 450 Cd 3M	20	4,58	91,60
3.02	Ud.	Placa de señalización de seguridad laboral, sobre plancha de PVC, normalizada AISS de 297 mm. con leyenda de indicación, colocada.	6	3,56	21,36
3.03	Ud.	Señal de circulación vial de 600 mm., sobre soporte metálico. Diferentes tipos de limitación de velocidad	6	39,38	236,28
					349,24
CAPÍTULO IV.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS					
Nº	Ud.	Concepto	Nº Uds.	Precio Ud. (€)	Importe (€)
4.01	Ud.	Extintor de 6 kg. de polvo polivalente (A-B-C), incluido el soporte y la colocación.	2	51,35	102,70
4.02	Ud.	Extintor de CO2, incluido el soporte, la colocación.	2	79,63	159,26
					261,96

CAPÍTULO V.- INSTALACIONES DE PERSONAL					
Nº	Ud.	Concepto	Nº Uds.	Precio Ud. (€)	Importe (€)
6.01	Ud.	Caseta metálica para vestuario con capacidad para 15 personas (Incluido el transporte).	1	180,45	180,45
6.02	Ud.	Sanitarios, instalada con todo el equipamiento	2	189,21	378,42
					558,87
CAPÍTULO VI.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
Nº	Ud.	Concepto	Nº Uds.	Precio Ud. (€)	Importe (€)
7.01	Ud.	Gastos de los Reconocimientos Médicos Previos al inicio de los trabajos y anuales.	12	36,18	434,16
7.02	Ud.	Botiquín y reposición	2	65,26	130,52
					564,68
CAPÍTULO VII.- FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO					
Nº	Ud.	Concepto	Nº Uds.	Precio Ud. (€)	Importe (€)
8.01	h.	Gastos derivados de la formación en materia de Seguridad y Salud de los trabajadores (para cada 10).	8	77,12	616,96
					616,96

7- RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Por capítulos, la inversión asignada para la prevención de la siniestralidad laboral en esta obra es la siguiente:

DESCRIPCIÓN	IMPORTE	
	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO I.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI's)	1730,71 €	
CAPÍTULO II.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	1186,11 €	
CAPÍTULO III.- SEÑALIZACIÓN	349,24 €	
CAPÍTULO IV.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS	261,96 €	
CAPÍTULO V.- INSTALACIONES DE PERSONAL	558,87 €	
CAPÍTULO VI.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	564,68 €	
CAPÍTULO VII.- FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	616,96 €	
TOTAL DEL PRESUPUESTO (EJECUCIÓN MATERIAL):		5268,53 €

El importe de ejecución material asciende a la cantidad de:

CINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO (5.268,53 €) IVA NO INCLUIDO.

Lérida, Julio de 2009

Miriam Niubó Montanuy

PLANOS

ÍNDICE: PLANOS

1- Situación y emplazamiento.....	P01
2- Trazado en planta 01.....	P02
3- Trazado en planta 02.....	P03
4- Trazado en planta 03.....	P04
5- Perfiles longitudinales (11).....	P05-P15
6- Perfiles transversales (7).....	P16-P22
7- Sección tipo.....	P23

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE: PLIEGO DE CONDICIONES

TÍTULO 1- Definición y alcance del Pliego.....	142
TÍTULO 2- Condiciones de índole técnico.....	143
TÍTULO 3- Condiciones de índole facultativo.....	185
TÍTULO 4- Condiciones de índole económico.....	190
TÍTULO 5- Condiciones de índole legal.....	193
TÍTULO 6- Condiciones de índole general.....	195

PLIEGO DE CONDICIONES

TÍTULO 1- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1- Descripción de las obras del proyecto

1.1- Objeto y contenido del pliego

En este pliego se establecen las condiciones particulares que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulan el correspondiente contrato, habrán de regir la ejecución de las obras del camino que une la N-230 con Coscolla en el término municipal de Puente de Montañana (Huesca).

Todo lo que no este establecido en este Pliego, se regulará por las normas contenidas en la vigente Ley de Contratos del Estado y el Reglamento General de Contratación y el Pliego de Condiciones Técnicas Generales para las obras de carreteras del Ministerio de Fomento.

En todo lo que no se oponga el presente pliego de prescripciones técnicas serán de aplicación general los siguientes documentos:

- “Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público”.
- “Ley de Prevención de Riesgos Laborables”. Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de 1995 (B.O.E. 10/11/1995)
- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes” PG3/75. Ministerio de Fomento. Madrid.
- “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado”. EHE. Ministerio de Fomento. Madrid.

TÍTULO 2- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO

2.1- Descripción de las obras

Las obras vienen definidas por los documentos contractuales del proyecto, que son los siguientes:

- Planos
- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
- Presupuesto: Cuadro de Precios N°1

Cuadro de Precios N°2

Todos los documentos referentes a las dimensiones y características técnicas de todas las obras incluidas en el Proyecto que no se hayan especificado en los artículos correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se encuentran en los Planos del documento N°2 o en los Cuadros de Precios.

2.2- Situación

Las obras del presente proyecto se sitúan en el término municipal de Puente de Montañana (Huesca).

2.3- Inicio de las obras

El inicio de las obras será de inmediato a la aprobación por parte de las autoridades competentes, período a partir del cual se inicia el término de ejecución.

2.4- Replanteo

El Contratista ha de facilitar todos los medios necesarios para la ejecución del acta de comprobación del replanteo, las operaciones materiales se han de hacer bajo la Dirección Facultativa de obra. Previamente el Contratista habrá limpiado el terreno si es necesario, dejándolo libre de obstáculos que puedan dificultar o impedir la operación.

El ingeniero encargado de las obras comprobará el replanteo en campo y facilitará la información del mismo Contratista, así como cualquier otra información que fuese necesaria para la realización de las obras. Los gastos de replanteo, material... corren a cargo del Contratista.

2.4.1- Comprobación de los puntos del replanteo

En el término de treinta días hábiles a la adjudicación definitiva, se procederá en presencia de las personas interesadas a la comprobación de los puntos de replanteo efectuados antes de la licitación.

El acta levantada en el replanteo incluirá la conformidad o disconformidad respecto a los documentos contractuales de las partes implicadas. En caso de disconformidades se procederá a la modificación del cumplimiento del contrato. En caso de encontrarse modificaciones en el acto, ésta conllevará la modificación del presupuesto y de los precios contratados.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anexo en el acta de replanteo unido al expediente de la obra. Se efectuará una copia de este documento que será entregada al Contratista. El Contratista se responsabiliza del mantenimiento y conservación de los puntos de replanteo entregados.

2.4.2- Conservación de los puntos de replanteo

Los puntos de referencia del replanteo serán marcados mediante estacas sólidas de hormigón o piedra. El Contratista se responsabiliza de la conservación de los puntos de replanteo entregados.

2.5- Principales características geométricas de las obras

Los ejes del camino seguirán las trazas definidas por las alineaciones y las curvas que figuran en los planos. Las rasantes se ajustarán a los perfiles longitudinales. El ancho total del camino, las dimensiones de la explanación... serán las que figuran en los planos.

Las curvas tendrán el radio y peralte que se determina en el proyecto. Los taludes y desmontes tendrán la inclinación indicada en las secciones transversales.

Las obras de fábrica se ajustarán a las características que figuran en los planos.

2.6- Disposiciones generales relativas a los materiales y a las obras

2.6.1- Materiales en general

Todos los materiales que se hayan de utilizar en la ejecución de la obra habrán de reunir las características indicadas en este Pliego y en los Cuadros de Precios, y merecer la conformidad del Director de Obra, aunque su procedencia sea fijada en el proyecto.

El Director de Obra tiene la facultad de poder rechazar en cualquier momento, aquellos materiales que considere que no cumplen las condiciones de este Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos. Los materiales rechazados tendrán que ser eliminados de la obra dentro del plan señalado por el Director.

El Contratista, notificará con suficiente antelación, al Director de Obra, la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia, no anula el decreto del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, según su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aunque los materiales estén colocados en obra.

2.6.2- Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales

En relación de cuanto prescribe el presente Pliego sobre las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra crea necesarios realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales utilizados o que se hayan de utilizar.

La elección de los laboratorios e interpretación de dichos análisis, será de exclusiva competencia del Director de Obra. A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere que no cumplen las condiciones del presente Pliego.

En caso de que al realizar los análisis, el Contratista no esté de acuerdo con los resultados o ensayos hechos, se llevará el tema al “Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción” que pertenece al “Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas”, con la obligación de ambas partes de aceptar los resultados obtenidos.

Los costes que se originen por la toma y transporte de las muestras y por los ensayos y análisis de éstas, que sean ordenados por el Director de Obra, se abonarán de acuerdo con la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en las obras de la administración y de conformidad con las que establece el contrato, en las obras para particulares.

2.6.3- Materiales no especificados en este pliego

Los materiales que se hayan de utilizar en las obras y no se encuentren especificados en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos antes por el Director de Obra, que podrá admitirlos o rechazarlos según cumplan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el Contratista tenga derecho a ninguna reclamación.

2.6.4- Materiales defectuosos

La Dirección Facultativa de Obra podrá aceptar una partida de materiales que no cumplan los criterios establecidos, si los considera aceptables. Los materiales serán aceptados con una rebaja de precio determinada por estas incidencias. El Contratista podrá aceptar los citados materiales, en caso contrario serán sustituidos por unos en condiciones aceptables.

2.6.5- Materiales que no reúnan las condiciones necesarias

Los materiales que no cumplan las disposiciones establecidas por la Dirección Facultativa de las obras, serán retirados por el Contratista en un término no superior a quince días a contar a partir de la fecha de comunicación de tal decisión.

2.6.6- Transporte de materiales

El transporte de materiales hasta la obra se realizará mediante medios mecánicos adecuados en cada situación. Se cumplirán todas las disposiciones legales referentes al transporte de materiales, siendo de obligatorio cumplimiento el reglamento del código de circulación. El Contratista establecerá la procedencia de los materiales, siendo los precios establecidos en este proyecto una estimación del valor actual de la provincia, no teniendo ningún derecho a reclamación ni indemnización por parte de la empresa constructora por algún error en la procedencia de los mismos.

2.6.7- Trabajos en general

Como norma general, el Contratista tendrá que realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se reconozca por su ejecución y cumplimiento, para cada una de las diferentes unidades, las prescripciones que se establecen en este Pliego. También, se tomarán las mejores precauciones durante la construcción.

Las obras rechazadas tendrán que ser destruidas y reconstruidas dentro del término que indique el Director.

2.6.8- Equipos mecánicos

La empresa constructora tendrá que disponer de los medios mecánicos precisos, con personal adecuado para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y los demás elementos de trabajo, habrán de estar, en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante el curso de la ejecución de las unidades que tengan que utilizarse, no pudiendo retirarse sin el consentimiento del Director.

2.6.9- Análisis y ensayos para el control de calidad de las obras

El Contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución, a análisis y ensayo que en clase y número la Dirección Facultativa juzgue necesarios para el control de la obra para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El juicio de los resultados de los análisis y ensayos será exclusiva competencia de la Dirección Facultativa, que rechazará aquellas obras que considere que no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen de la toma y transporte de las muestras y por los ensayos y análisis de éstas, serán abonados de acuerdo con la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras de Estado.

2.6.10- Obras no incluidas o trabajos no especificados en el Pliego

Aquellas unidades de obra que no estén incluidas o aquellos trabajos que no salgan especificados en el Pliego, se ejecutarán de acuerdo con las sanciones para la ejecución como las “Reglas de buena construcción o ejecución”, teniendo que seguir el Contratista, escrupulosamente, las normas especiales que, para cada caso, señale le Dirección Facultativa de Obra según su juicio.

2.6.11- Responsabilidad del Contratista

El Contratista de las obras no quedará exento de las responsabilidades adquiridas por la recepción de los materiales (mala conservación, deterioro, etc.) hasta su uso definitivo en las obras.

2.6.12- Condiciones particulares de distintos materiales

Los materiales que van a ser utilizados en las obras, a los cuales se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las normas señaladas en el vigente Pliego General, y en caso de no estar encuadrados en éste último, habrán de ser sometidos a la comprobación de la Dirección Facultativa, siendo obligación del Contratista mostrar los catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes que estime necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los análisis y ensayos que se consideren oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

2.7- Materiales para terraplenes

2.7.1- Condiciones generales

Los suelos que se utilicen deben cumplir que el contenido de materia orgánica, determinado con la normativa NLT 117/72, No excederá del dos por ciento (2%) en peso de suelo seco.

Los materiales a utilizar en la construcción de terraplenes procederán de los desmontes de la propia obra y de las zonas de préstamo adecuadas, señalizadas y aprobadas por la Dirección Facultativa de la obra. Las tierras precedentes de desmontes o excavaciones de las cunetas solamente se podrán utilizar para la construcción de terraplenes si son aprobadas por la Dirección Facultativa.

2.7.2- Controles de calidad

Habrán de cumplir lo especificado en el PG3/75 “Suelos tolerables”.

2.7.3- Ensayos

Las características de las tierras serán comprobadas antes de su utilización en obra mediante la ejecución de ensayos, la frecuencia de los cuales y tipo se señalan a continuación para cada una de las procedencias escogidas. Por cada 500 m³ o fracción de materiales a utilizar:

- Una determinación de materia orgánica
- Un ensayo granulométrico
- Un ensayo de Proctor Normal
- Un ensayo de contenido de humedad
- Un ensayo de Límites de Atterberg (en el caso de terrenos coherentes)
- Dos ensayos de equivalente de arena (si los terrenos no son cohesivos)

2.8- Árido grueso para hormigones

2.8.1- Definición

Se considera árido grueso o grava, el árido o fracción que queda retenido por el tamiz 5 UNE.

2.8.2- Condiciones generales

Los áridos utilizados para la fabricación de hormigones serán gravas de yacimientos naturales limpiados y posteriormente clasificados, rocas picadas u otros productos que su uso esté debidamente justificado según el parecer de la Dirección Facultativa. La cantidad de sustancias perjudiciales no deberá exceder de los valores indicados en el artículo 6.10.2.4 del Pliego PG3/75.

El árido grueso no presentará reactividad potencial con los alcalinos del cemento. Realizando el análisis de la concentración de (Si O_2) y de la reducción de alcalinidad según (R) la norma UNE 7.137, el árido será considerado potencialmente reactivo si:

- $\text{Si O}_2 > R$ cuando $R > 70$
- $\text{Si O}_2 > 35 + 0,5R$ cuando $R < 70$

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado de acuerdo a la normativa UNE 7.238, no habrá de ser inferior a quince centésimas (0,159; en caso contrario, su uso estará supeditado a la realización de ensayos previos de hormigón en el laboratorio).

Se habrá que comprobar que el árido grueso no tenga pérdidas de peso superior a doce (12%) o el dieciocho (18%) por ciento al estar sometido a cinco ciclos de tratamientos con soluciones de sulfato sódico (Na_2SO_4) o sulfato magnésico (Mg_2SO_4), respectivamente, de acuerdo con la normativa UNE 7.136.

2.8.3- Manipulación y almacenaje

El almacenaje del árido grueso, cuando no se efectúe en silos, habrá de disponer de una base satisfactoria según el parecer de la Dirección Facultativa, en caso contrario, la base no se tendrá que utilizar. Los materiales de diferentes procedencias y diferentes tamaños se almacenarán en montones o depósitos separados de forma que no se puedan mezclar. La Dirección Facultativa tendrá la potestad para rechazar cualquier gravera o fuente de procedencia que a su juicio proporcione materiales excesivamente heterogéneos, aunque el examen del árido determinado se haga después del proceso de extracción y tratamiento necesario.

2.8.4- Composición granulométrica

Limitaciones de medida: El ochenta y cinco (85%) por ciento del árido será de dimensiones inferiores a la cuarta parte del ancho, grueso o dimensiones mínimas, de la pieza que es hormigonada.

Granulometría: Una vez realizadas las instalaciones de clasificación de áridos, como norma general se clasificará el árido grueso en:

- De cinco milímetros a treinta milímetros.
- De treinta milímetros a setenta milímetros.

En cualquier caso la fracción que pasa por el tamiz 0,08 UNE 7050 será inferior al uno por ciento (1%) en peso total de la muestra, determinado por el ensayo UNE 7135 y el coeficiente de forma determinado de acuerdo con el ensayo UNE 7238 será inferior a quince milímetros. Se estudiará la granulometría y se fijará la dosificación de cada tamaño mediante los oportunos ensayos que aseguren el cumplimiento de las características de densidad, permeabilidad y durabilidad en el Pliego de Condiciones a cada tipo de hormigón.

2.8.5- Ensayos

La granulometría se comprobará sistemáticamente mediante un ensayo determinado por el método UNE 7139 cada 100 m³ o fracción de árido grueso a utilizar y al menos una vez a la semana. Además de estos ensayos, las características del árido grueso podrán comprobarse antes de su utilización mediante aquellos medios que la Dirección Facultativa determine.

2.9- Árido fino para hormigones y cementos

2.9.1- Definición

Se considera árido fino o arena, la fracción que pasa por el tamiz 2,5 UNE y es retenida por el tamiz 0,080 UNE.

2.9.2- Consideraciones generales

Los áridos utilizados para la fabricación de hormigones serán arenas de yacimientos naturales limpiados y posteriormente clasificados, rocas picadas u otros productos que su uso esté debidamente justificado según el parecer de la Dirección Facultativa.

Cuando se desconozcan los antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, habrá de comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no exceda los límites indicados en el artículo 6.10.2.3 del Pliego PG3/75.

En caso de áridos finos desmenuzados, y con la previa autorización de la Dirección Facultativa de obra, el límite del cinco (5%) por ciento que pasen por el tamiz 0,08 UNE, podrá elevarse al siete (7%) por ciento.

El árido fino no presentará reactividad potencial con los alcalinos del cemento. Realizando el análisis de la concentración de (Si O_2) y de la reducción de alcalinidad según (R) la norma UNE 7.137, el árido será considerado potencialmente reactivo si:

- $\text{Si O}_2 > R$ cuando $R > 70$.
- $\text{Si O}_2 > 35 + 0,5R$ cuando $R < 70$.

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con la normativa UNE 7082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Se habrá que comprobar que el árido fino no tenga pérdidas de peso superior a diez (10%) o el quince (15%) por ciento al estar sometido a cinco ciclos de tratamientos con soluciones de sulfato sódico (Na_2SO_4) o sulfato magnésico (Mg_2SO_4), respectivamente, de acuerdo con la normativa UNE 7.136.

2.9.3- Almacenaje y manipulación

El almacenaje del árido fino, cuando no se efectúe en silos, habrá de disponer de una base satisfactoria según el parecer de la Dirección Facultativa, en caso contrario, la base no se tendrá que utilizar. Los materiales de diferentes procedencias y diferentes tamaños se almacenarán en montones o depósitos separados de forma que no se puedan mezclar. La Dirección Facultativa tendrá la potestad para rechazar cualquier gravera o fuente de procedencia que a su juicio proporcione materiales excesivamente heterogéneos, aunque el examen del árido determinado se haga después del proceso de extracción y tratamiento necesario.

2.9.4- Composición granulométrica

Se estudiará especialmente la granulometría de la arena exigiendo que contenga la cantidad suficiente de elementos finos, comprendidos entre 1,25 y ocho decenas de milímetro (0,08 mm) con la finalidad de conseguir la docilidad e impermeabilidad exigidas para el hormigón. La curva granulométrica de la arena quedará comprendida entre los siguientes límites:

	Apertura de la malla (UNE)						
	5	2,5	1,25	0,63	0,3	0,15	0,08
Límite superior	100	95	85	62	30	15	5
Límite inferior	95	75	55	30	12	4	0

2.9.5- Ensayos

La granulometría se comprobará sistemáticamente mediante los siguientes ensayos cada 100 m³ o fracción de árido fino a utilizar y al menos una vez a la semana.

- Un ensayo granulométrico según la norma UNE 7139
- Un ensayo de determinación de materia orgánica según la norma UNE 7139
- Un ensayo de finos según la norma UNE 7139

Se determinará diariamente la humedad de las arenas y en todo caso, siempre que se produzcan variaciones de la docilidad en el corte o de más de cinco milímetros (5 mm) en la prueba de asiento en el cono de Abrams, determinado mediante el método de ensayo UNE 7103. además de estos ensayos las características del árido fino podrán comprobarse antes de su utilización mediante aquellos medios que la Dirección Facultativa determine.

2.10- Agua para hormigones y cemento

2.10.1- Consideraciones generales

El agua utilizada, tanto para el amasado o el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente nocivo en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras contra la corrosión. En general, podrán utilizarse todas las aguas catalogadas como aceptables para la práctica.

Cuando no se posean antecedentes sobre su utilización, o en caso de duda, deberán utilizarse las aguas, y excepto justificación especial que no altere perjudicialmente las propiedades exigibles para al hormigón. La toma de muestras se realizará según la norma UNE 7236:71 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Las disposiciones no incluidas en este artículo estarán vigentes en el artículo 27 de la “Instrucción del hormigón estructural” EHE y el artículo 280 del Pliego PG4/88.

2.10.2- Ensayos

Se realizará una serie completa de los ensayos indicados en el artículo sexto de la norma EHE, en los siguientes casos:

- Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes del agua que se ha de utilizar
- Si varían las condiciones de suministro
- Cuando lo indique el Director de Obra

2.11- Conglomerados: cemento

2.11.1- Condiciones generales

El cemento empleado podrá ser cualquiera de los que se definen en la vigente instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la siguiente tabla, con la condición que sea una categoría no inferior a 30 y satisfaga las condiciones que en el citado Pliego se prescriben. Además, el cemento habrá de ser capaz de proporcionar al hormigón, las cualidades que al mismo se le exigen en el mencionado artículo 30 de la instrucción EHE.

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes
	Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos comunes
Hormigón pretensado	Cementos comunes del tipo CEM I y CEM II/A-D

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa de la obra una propuesta de utilización para cada uno de los cementos que se utilicen. En la propuesta figurarán detalladamente las siguientes características:

- Suministro
- Tipo, clase y categoría del cemento
- Análisis completos, físicos, mecánicos y químicos
- Forma de suministro, transporte y almacenaje

Además de las anteriores condiciones, habrá de cumplir con la legislación vigente en los artículos 202.4 y 205 del Pliego PG3/75.

2.11.2- Suministro y almacenaje

Se recomienda que si la manipulación se ha de realizar mediante instrumentos mecánicos, la temperatura no debe exceder de 70 °C y si se ha de realizar a mano no exceda de los siguientes límites:

- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados
- Cuarenta grados centígrados

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0 °C).

Si el suministro es mediante sacos, el cemento se recibirá en obra mediante los mismos envases debidamente cerrados, tal como fueron expedidos de fábrica, y posteriormente se almacenarán en lugar cerrado y aislado de la intemperie y de condiciones adversas como humedad del suelo y de las paredes. La conservación en buen estado de los sacos es fundamental, por esta razón los mismos no presentarán fugas, humedades ni desgarros. A la recepción en obra de cada partida, la Dirección Facultativa examinará el estado de los sacos y procederá a la admisión o rechazo del material.

La Dirección Facultativa de la obra comprobará con la frecuencia adecuada que considere, que el trato dado a los sacos en la descarga no ha causado desperfectos que puedan afectar a la calidad del material. En caso de disconformidad impondrá el sistema de descarga que considere oportuno.

Si el periodo de almacenaje es superior a un mes, se comprobará que las características del cemento permanecen inalteradas. Por eso, dentro de los veinte días siguientes al uso de los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra representativa de cemento, sin excluir los tarrocos que se puedan encontrar.

Aunque con todo, excepto los casos en los que el nuevo periodo de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva con respecto a la idoneidad del cemento en el momento de su uso, vendría dada por los resultados que se obtengan al determinar la resistencia mecánica, a los veintiocho días del hormigón con el fabricado.

En el caso de que el hormigón que se coloque en obra venga de una planta de hormigones ajena al Contratista que ejecuta los trabajos, se exigirá en la citada planta de

un silo exclusivo para el cemento del hormigón destinado a la obra al que someterá a los controles definitivos en el presente Pliego.

2.11.3- Recepción

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenaje tenga la aprobación de la Dirección Facultativa de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, y sobre ellas se procederá a medir el rechazo por el tamiz 4,9 mallas/cm² y la pérdida al fuego. En el caso de no superar alguno de los dos ensayos, se habrá de rechazar el cemento.

2.11.4- Ensayos

Para el control del cemento, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos previos completos según la instrucción EHE
- Mensualmente
 - Un ensayo de finura
 - Un ensayo de pérdida de fuego
 - Un ensayo de expansión
 - Un ensayo de peso específico
 - Un ensayo de principio y fin de fraguado
 - Un ensayo de resistencia a flexotracción y a compresión, a tres (3), siete (7) y veintiocho (28)

Con independencia de lo establecido anteriormente, la Dirección Facultativa tendrá la potestad de hacer los ensayos que considere necesarios para la comprobación de las otras características exigibles del cemento.

Cuando alguno de los controles periódicos del cemento almacenado no cumpla con alguna de las exigencias anteriores, podrá ser rechazado el lote muestreado, si así lo considera oportuno la Dirección Facultativa de la Obra. Se entiende aquí, la cantidad de cemento comprendido entre los dos controles sucesivos.

2.11.5- Mortero de cemento

Será de aplicación lo especificado en los artículos 611.1, 611.3, 611.4 y 611.5 del Pliego PG3/75. En lo que hace referencia a los materiales, a saber: cemento, agua, productos de adición y árido fino serán de aplicación lo especificado en este Pliego.

2.12- Hormigones

2.12.1- Definición

Se definen los hormigones como los productos formados por la mezcla de cementos, agua, áridos finos, áridos gruesos y, eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia y durabilidad.

2.12.2- Materiales

Cada uno de los materiales utilizados para la construcción del hormigón, a saber: cemento, agua, áridos finos, áridos gruesos y, eventualmente, productos de adición, cumplirán las condiciones impuestas en este Pliego.

2.12.3- Ensayos de control de calidad

Antes del uso de cualquier tipo de hormigón, el Contratista habrá de efectuar a la Dirección Facultativa de la obra, una propuesta de uso de los diferentes tipos de hormigón que pretende utilizar con la indicación de la procedencia de los áridos, tamaños, granulometrías utilizadas, tipo y procedencia de los materiales; así como la granulometría usada, dosificación del conjunto y consistencia del hormigón, y condiciones previstas en la ejecución de las obras.

Para cada uno de los hormigones aceptados en principio por la Dirección Facultativa, el Contratista tendrá que presentar a ésta un expediente completo con la inclusión de los resultados obtenidos en la realización de los ensayos de control previos y características, para asegurar que la resistencia característica real del hormigón que se colocará en la obra, no sea inferior a la del proyecto.

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tiene por objeto, comprobar a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra, es igual o superior a la del proyecto.

Los ensayos se realizarán sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón para cada tipo que vaya a emplearse dos probetas amasadas, las cuales se fabricarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84, a los veintiocho días de edad. Preferentemente, los ensayos de control serán realizados por laboratorios.

Con los resultados de la rotura se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios:

$$X1 \leq X2 \leq \dots \leq X6$$

El ensato característico se considerará favorable si:

$$X1 + X2 - X3^3 f_{ck}$$

En este caso, se aceptará la dosificación y el proceso de ejecución correspondientes.

En caso contrario, no se aceptará la dosificación, introduciéndose las oportunas correcciones y retrasándose el comienzo del hormigonado, hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se llegue al establecimiento de una dosificación y proceso de fabricación aceptables.

Con la frecuencia que se indique por la Dirección Facultativa de obra, y no con menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90-

De la realización de estos ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso.

Si se dispusiera de resultados de ensayos efectuados sobre probetas diferentes de las cilíndricas de 15x30 cm o realizados a edades diferentes de veintiocho días, sería necesario utilizar coeficientes de conversión para obtener los correspondientes a los valores tipo. Estos coeficientes varían de unos hormigones a otros, lo que impide establecerlos con carácter general.

Por esta razón, cualquier valor deducido mediante los coeficientes de conversión no tendrá mayor validez que la puramente informativa.

Ensayos de compresión sobre probetas de diferente tipo y misma edad:

Tipo de probeta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de conversión a la probeta cilíndrica de 15x30 cm	
		Limitación de variación	Valores medios
Cilindro	15 x 30		1,00
	10 x 20	0,94 a 1,00	0,97
	25 x 50	1,00 a 1,10	1,05
Cubo	10	0,7 a 0,9	0,80
	15	0,7 a 0,9	0,80
	20	0,8 a 1,00	0,90
Prisma	15 x 15 x 45	0,9 a 1,20	1,05
	20 x 20 x 60	0,9 a 1,20	1,05

2.12.4- Tipificación de los hormigones

Los hormigones se tipificarán de acuerdo a los siguientes indicativos:

- HM designa el hormigón en masa
- HA designa el hormigón armado

Resistencia característica de los tipos de hormigón:

Tipos de hormigón	Resistencia característica (N/mm ²)
HA/HM-15	15
HA/HM-20	20
HA/HM-25	25
HA/HM-30	30
HA/HM-35	35
HA/HM-40	40

Para la fabricación de hormigones se indicarán las siguientes características:

- Indicativo del tipo de hormigón
- Resistencia característica especificada (N/mm^2)
- Consistencia del material
- Tamaño máximo del árido en milímetros
- Designación del ambiente

2.12.6- Dosificación

Se dosificará el hormigón conforme a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La relación agua/arena tendrá un valor mínimo de cero con cincuenta (0,50) para cualquier tipo de hormigón.
- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico (m^3) de hormigón será de trescientos kilogramos (300 kg) en el caso de hormigón armado y pretensado.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico (m^3) de hormigón será de cuatrocientos kilogramos (400 kg). En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección Facultativa de obra, se podrá superar el límite.
- La resistencia mínima compatible con los requisitos de compatibilidad habrá de tener un valor de treinta (30), para cualquier tipo de hormigón.

2.12.7- Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón envuelva las armaduras sin solución de continuidad, si se trata de hormigón armado, y llene completamente los encofrados sin que se produzcan cavidades. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, que se llevará a cabo por el procedimiento descrito en UNE 83313:90.

Según la UNE 83323:90, la consistencia del hormigón se mide por su asiento en el cono de Abrams, expresado en un número entero de centímetros.

Las diferentes consistencias y los valores límite de los asientos correspondientes a un cono de Abrams, son los siguientes:

Tipo de consistencia	Asiento en cm
Seca	0-2
Plástica	3-5
Blanda	6-9
Fluida	10-15

El límite superior establecido para la consistencia fluida (15 cm) podrá sobrepasarse si en la fabricación del hormigón se emplean aditivos superfluidificantes.

Las tolerancias para la consistencia del hormigón utilizado será la determinada por su tipo y su asiento, siendo los valores:

Consistencia definida por su tipo:

Compactación	Asiento (cm)	Tolerancia	Intervalo resultante
Vibrado	3-7	± 2	$A \pm 2$
Picado con barra	8-12	± 3	$A \pm 3$

Consistencia definida por su asiento:

Compactación	Consistencia	Tolerancia	Intervalo resultante
Vibrado	Plástica	± 3	2-6
Picado con barra	Fluida	± 2	8-17

2.12.8- Durabilidad

La durabilidad del hormigón es la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las condiciones físicas o químicas agresivas y proteger adecuadamente los elementos metálicos envueltos por el hormigón durante la vida de servicio de la estructura.

La selección de las materias primas y la dosificación del hormigón deberán hacerse siempre a la vista de las características particulares de la obra o parte de la misma que se trate así como de la naturaleza de las acciones o ataques que sean previstos.

2.12.9- Resistencia del hormigón a las heladas

Cuando un hormigón esté sometido a una clase de exposición F, se deberá introducir un contenido mínimo de aire ocluido del 4,5%, determinado de acuerdo a la normativa UNE 83315:96.

Exposición F: elementos destinados al tráfico de vehículos o peatones en zonas con más de cinco (5) nevadas anuales o con un valor medio de temperatura mínima en los meses de invierno inferior a los 0 °C.

2.13- Señales de circulación

2.13.1- Definición

Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o los itinerarios. Constan de los elementos siguientes:

- Placas
- Elementos de sustentación

2.13.2- Materiales

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos de acuerdo a lo prescrito en el O.C. 8.1 I.C. de 28 de Diciembre de 1999, con las adiciones y modificaciones introducidas legalmente con posterioridad.

Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa blanca de acero dulce de primera fusión, de dieciocho decenas de milímetro (1,8 mm) de espesor, admitiendo en este espesor, una tolerancia de dos decenas de milímetro. Los elementos de sustentación y anclaje estarán formados por acero galvanizado.

Podrán utilizarse también otros materiales, que tengan al menos, las mismas cualidades que la chapa de acero, aspecto, duración y resistencia a la acción de agentes externos.

Los elementos de sustentación y anclaje de las señales a emplear en carreteras serán palos de chapa de acero, ménsulas compuestas de perfiles normales de acero, barras de tubos de acero, o cualquier otro sistema que la Dirección Facultativa encuentre conveniente.

Todos los elementos que se utilicen para hacer reflexivas las señales deberán haber sido aprobados previamente por la Dirección Facultativa de las obras.

2.13.3- Dimensiones

Se construirán con relieve de dos y medio (2,59) en cuatro (4) milímetros de espesor las orlas exteriores. La señal triangular tendrá de lado setenta centímetros (70 cm).

2.14- Tubos de hormigón

2.14.1- Definición

Se entiende por tuberías de hormigón aquellas que están fabricadas mediante un molde que contiene hormigón, utilizando para su compactación indiferentemente la vibración o el centrifugado, adoptando la forma y grosor adecuados.

2.14.2- Consideraciones generales

No se hace prescripción específica sobre la calidad de los materiales, ni sobre la dosificación y los procesos de fabricación quedando en libertad el Contratista de escoger el que crea más conveniente, habiendo de cumplir los tubos las prescripciones que más adelante se detallan.

Tanto si la instalación es propiedad del Contratista, tanto si éste adquiere el material a fábricas dedicadas a esta producción se tendrá una garantía de conformidad, y la Dirección Facultativa tendrá acceso en todo momento al proceso de fabricación.

2.14.3- Tolerancias admisibles

Clasificada la totalidad de las tuberías en partidas no superiores a dos centenares (200) de tubos, uno de cada lote cumplirá las siguientes condiciones:

- Aplicada una regla metálica en el sentido de sus generatrices por dentro y por fuera, no presentará flechas superiores a dos centímetros (2 cm) en el parámetro exterior y a un centímetro (1 cm) en el interior.
- La sección transversal será perfectamente circular, admitiendo un uno por ciento (1%) de tolerancia en el diámetro.

2.14.4- Pruebas

A una pieza del lote se le efectuarán las pruebas que se especifican a continuación:

- Se le efectuará un ensayo de permeabilidad. Se mantendrá durante veinticuatro horas lleno de agua, y no habrá de presentar filtraciones ni rastros de exudaciones al final de la prueba.
- La misma pieza se someterá al ensayo de compresión mediante una máquina que cumpla los requisitos de la clase 3 según DIN 51220 o instalación equivalente que el tubo pueda colocarse sobre una base flexible y actuar una fuerza (p) sobre la hoja de compresión graduable, habiendo de obtenerse los siguientes resultados:

Paso nominal	Valor mínimo en kg/m
200	2700
250	2800
300	2900
350	3100
400	3200
500	3500
600	3800
700	4100
800	4300

Cuando a las restantes pruebas que puedan efectuarse a los tubos antes de su colocación, la Dirección Facultativa, si lo estima aconsejable, se regirá lo que indica el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

2.15- Ejecución, control, medición y abono de las unidades de obra

2.15.1- Condiciones generales

Las operaciones y unidades de obra serán adecuadas a la ejecución y características de las obras, por lo que se habrá de garantizar las características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado. Por esta razón todas las obras se ejecutarán con los criterios constructivos exigibles a cada momento, siendo la Dirección Facultativa de la obra, la que autorice la realización de los ensayos que crea convenientes.

Todas las especificaciones relativas a la definición, materiales, ejecución, medida y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por la correspondiente unidad del Pliego de Condiciones Técnicas para Obras de Carreteras (PG3 de 1975), en los aspectos que no queden especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.15.2- Transporte adicional

El transporte de materiales está incluido en el precio de las unidades de abono. Por esta razón, el transporte adicional de los materiales quedará exento de pagos adicionales o de un aumento del presupuesto original.

2.16- Desbroce y despeje del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

2.16.1- Definición

Se consideran incluidos en esta operación los trabajos de abatir, sacar y retirar del área de ocupación del camino todo obstáculo de la obra como árboles, matorrales o cualquier otro material que afecte a la traza del camino a construir.

2.16.2- Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en los artículos 300 y 302 del PG3/75, las operaciones a seguir se detallan a continuación:

- Deberán eliminarse las raíces con diámetro superior a diez centímetros bajo la superficie del terreno natural hasta cincuenta centímetros de profundidad, como mínimo, contados a partir de la rasante de la explanación.
- Una vez extraídas las raíces y cualquier otro material que haya hecho falta eliminar, se taparán los espacios resultantes con tierra que se compactará hasta que la superficie se ajuste al resto del terreno.

2.16.3- Medición y abono

Se medirá en m² de superficie medida y al precio que se indica en el Cuadro de Precios N°1.

2.17- Excavación mecánica a cielo abierto, con carga y transporte a vertedero o lugar de ocupación.

2.17.1- Definición

Son el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas donde se ha de asentar la pista, incluyendo la plataforma y los taludes, y el consiguiente transporte de los productos que no se hacen servir, o en el caso de sobrantes, al vertedero. Las excavaciones a realizar habrían de causar el menor impacto posible, por esta razón se desmontará lo que sea estrictamente necesario.

La mejora de los taludes en los desmontes podrá ser incluida en esta unidad de obra si la Dirección Facultativa lo cree conveniente. La definición completa de la unidad de obra es la indicada en el artículo 320 del PG3/75.

2.17.2- Clasificación de la excavación

La excavación se clasificará según los siguientes tipos de terreno:

- Terreno compacto: el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT (Ensayo de Penetración Estándar) entre 20 y 5.
- Terreno en roca: el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un SPT > 50 sin rebote.

2.17.3- Ejecución de las obras

Para la ejecución de las mismas se seguirá lo indicado en los artículos 320, 322, 340 y 341 del PG3/75. En cualquier caso los diferentes pasos a seguir se detallan a continuación:

- Explanación en tierra vegetal, limitaciones en tierra: descrito en el artículo anterior. Consiste en la retirada de los veinte primeros centímetros del suelo.
- Explanación en terreno apto para los cimientos del camino: las profundidades de excavación, indicadas en los planos y las cubicaciones, solo son aproximadas. Las profundidades reales de excavación serán definidas por la Dirección Facultativa de la obra a la vista de las características del terreno que vayan saliendo en la excavación.

En tramos de nueva construcción deberá desmontarse el terreno hasta una profundidad que asegure, no solo la eliminación de la capa vegetal, sino también aquellas otras que no soporten las cargas unitarias que ha de transferir el camino. También, se eliminarán todos los materiales sueltos o removidos, los descompuestos o alterados por la acción de agentes atmosféricos y, en general, todos los capaces de obstaculizar una buena unión entre el cuerpo del camino y el terreno natural. Todos estos materiales se alejarán del área de ocupación a la distancia que determine la Dirección Facultativa.

El Contratista estará obligado a acatar las profundidades que la Dirección Facultativa imponga, sin posibilidad de alegación por supuestas pérdidas de beneficio o producción de prejuicios por este concepto.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno señalen la posibilidad de desmoronamiento, corrimiento o hundimiento, se deberá a su tiempo apuntalar las excavaciones.

El Contratista deberá proceder, con todos los medios posibles, a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, mediante los oportunos desagües y agotamientos de aguas.

La maquinaria a utilizar será la que se indique según las características del terreno, en terreno de tierra, pala cargadora y tractor forestal, y en terreno de tránsito y roca, retroexcavadora y pala cargadora.

Taludes: se ha proyectado que los taludes de desmonte y terraplén seguirán las dimensiones indicadas en la memoria, ya que depende de las características del terreno en cada zona, siendo el Contratista el responsable de los posibles daños a personas o cosas por desprendimiento y estará obligado a retirar el material derrumbado y a reparar las obras.

Una vez acabados los trabajos previos e inspecciones y admitidos éstos por el Director de Obra, los trabajos de excavación se realizarán ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y otros datos que figuran en el proyecto.

2.17.4- Vertedero

Los materiales sobrantes se llevarán a lugar de mutuo acuerdo entre la Dirección Facultativa y el Ayuntamiento de Puente de Montañana.

El Contratista atenderá las disposiciones y normas de la Dirección Facultativa de la obra, en cuanto a colocación, disposición y condicionamiento de las tierras depositadas en este vertedero. Igualmente, el Contratista estará obligado al cumplimiento de las indicaciones que la Dirección Facultativa encuentre oportunas, cuando ésta exija la deposición de los materiales procedentes de la excavación en zonas determinadas.

2.17.5- Medición y abono

Las medidas se harán mediante la diferencia entre los perfiles transversales tomados antes y después de la ejecución de la excavación. La fórmula utilizada para calcular los volúmenes es:

$$V_n = (S_1 + S_2 / 2) L$$

S1: Superficies del primer perfil extremo.

S2: Superficies del segundo perfil extremo.

L: Distancia entre perfiles, medida sobre el eje de la nueva traza.

Los perfiles se situarán a distancias no superiores a cuarenta metros y en cualquier punto que la Dirección Facultativa estime oportunos.

El abono de la unidad de obra será en m³ reales excavados, medidos sobre los planos de perfiles transversales o secciones tipo, o detalles constructivos. No serán objeto de abono extra los excesos producidos sobre los planos no autorizados por la Dirección Facultativa. Se abonará con los precios indicados en el Cuadro de Precios N°1.

En contrapartida, estarán incluidos los apuntalamientos y los agotamientos de aguas, cuando la Dirección Facultativa lo estime oportuno. Los apuntalamientos se irán retirando cuando se vaya ejecutando la obra.

2.18- Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos

2.18.1- Definición

Disgregación de la superficie del terreno y posterior compactación, con medios mecánicos, a efectos de conseguir una superficie homogénea de apoyo.

2.18.2- Ejecución de las obras

- No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
- Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
- Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
- Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.
- Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenaje y transporte de productos de construcción.
- La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipule la Dirección Facultativa.
- La escarificación no debe afectar a una profundidad menor de 15 cm ni mayor de 30 cm, En este último caso sería necesaria la retirada del material y su posterior colocación por tongadas.
- Deberán señalarse y tratarse con las precauciones necesarias aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

2.18.3- Medición y abono

La medición se establece en m² de superficie medida, y se abonará la unidad de obra según lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

2.19- Formación de terraplenes

2.19.1- Definición

Según las definiciones previstas en los artículos 330 y 331 del PG3/75, se hace constar que se considera terraplén a la extensión y compactación de materiales terrones pétreos necesarios para la construcción de la explanación, cualquiera que sea la explanación de la zona, utilizando maquinaria con un rendimiento inferior a 30 m³ por hora.

2.19.2- Materiales

Será de aplicación lo establecido en el PG3/75. El cimienta y el núcleo del terraplén se ejecutarán con materiales de la excavación. Los materiales procedentes de la explanación habrían de cumplir las condiciones de suelos tolerables.

La coronación del terraplén se fija en los cincuenta centímetros superiores del talud y los materiales que lo formen, procedentes de la explanación, habrían de cumplir, al menos, las condiciones de los suelos adecuados y seleccionados. La composición granulométrica será de acuerdo con las prescripciones establecidas en el Pliego General vigente, no pudiendo exceder el tamaño máximo de setenta centímetros, con un margen de tolerancia del diez por ciento, sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa de obra. En ningún caso, superará el tamaño de cien centímetros.

Cuando se excava un suelo naturalmente consolidado, se produce un incremento de volumen aparente debido al esponjamiento. Con objeto de evaluar los movimientos de tierra, se acepta que la relación de volúmenes sea:

Tipos de suelo	Relación Vn/Vc
A-1 y A-3	1,05
A-2	1,10
A-4 y A-7	1,15

Vn: Volumen de excavación medido sobre los perfiles transversales (m^3)

Vc: Volumen de terreno medido en el terraplén, después de ser compactado (m^3)

2.19.3- Tierras de préstamos

Habrán de cumplir lo especificado en el PG3/75 “Suelos tolerables”.

2.19.4- Ejecución de las obras

Se han proyectado unos valores de taludes de terraplén, que están de acuerdo con las características del terreno. Se habrá de dejar un periodo de diversos meses, y si es posible en otoño o la época de invierno, después de la excavación de la caja de la pista, para ver el funcionamiento del talud de terraplén, en condiciones naturales y tomar la decisión que proceda (construcción de muros de contención o dotación de la pendiente adecuada).

Según las características de los materiales a utilizar en la construcción de terraplén, se establecen las siguientes prescripciones a tener en cuenta:

- Materiales cohesivos: una vez extendida cada tongada se procederá, en el caso necesario, el riego homogéneo de tierra hasta conseguir un grado de humedad constante en todos los puntos, que tendrán que ser la humedad óptima resultante de los ensayos de compactación. Para conseguir la humedad homogénea, se utilizarán equipos móviles de riego con esparcidor de agua a presión regulable y equipos idóneos para la mezcla y homogeneización de los materiales. No se ejecutará la compactación cuando los materiales, por defecto de lluvia o cualquier otro motivo tengan una humedad superior a la óptima. La compactación de cada tongada se efectuará utilizando los medios necesarios para llegar a la densidad establecida para cada caso.
- Materiales no cohesivos: las tongadas se extenderán en gruesos uniformes, suficientemente reducidos, para que con los equipos disponibles se obtenga el grado de compactación exigido. Una vez extendida la tongada, se procederá al riego homogéneo de los materiales, hasta alcanzar en todos los puntos, la humedad adecuada. Después de la humidificación se compactará cada tongada con los medios necesarios para conseguir como mínimo, la densidad relativa

establecida en cada caso. Los terraplenes se compactarán con los equipos adecuados (rodillos automáticos, compactadoras de ruedas neumáticas, compactadoras vibratorias, etc.), regulando el número de pasadas hasta conseguir la densidad exigida.

Las operaciones anteriormente descritas se repetirán tantas veces como sea necesario. Se utilizará una motoniveladora que acondicione la superficie de la pista y posteriormente se compactará el terraplén con un rodillo vibratorio, sobre el terreno humidificado anteriormente.

Antes de iniciar la construcción del terraplén se procederá a la retirada de la tierra vegetal o de calidad mala. Se fija en principio, un grueso de esta tierra de treinta centímetros, aunque la profundidad definitiva será la fijada por la Dirección Facultativa.

Las fases de puesta en obra de los materiales para la base son las siguientes:

- Inicio de la primera extensión con motoniveladora; al mismo tiempo se regará los materiales hasta llegar a la humedad óptima de compactación. El grueso de las capas más conveniente habrá de determinarse de acuerdo a las características del material del terraplén y del tipo de compactadores a utilizar, a la vista de los resultados de los ensayos de compactación realizados en obra.
- El espesor de las capas podrá llegar a los cuarenta centímetros de acuerdo con las características granulométricas del material usado. Los fragmentos de roca de mayor tamaño se repartirán en las diferentes capas hacia la parte exterior del terraplén (talud) reservando preferentemente el resto de tamaños para realizar el núcleo.
- Realización de la mezcla con motoniveladora o máquinas mezcladoras. Durante las operaciones de mezcla se habrá de mantener la humedad óptima de compactación de la mezcla se realizará con más cuidado que los áridos que hayan sido transportados al camino por separado.
- Una vez acabada la operación anterior, se procederá al extendido y en caso necesario, a la homogeneización del material con máquinas motoniveladoras adecuadas.
- El grosor de cada capa a compactar tendrá la dimensión precisa para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda ella el grado de compactación

exigido. La compactación se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los laterales y solapando, en cada recorrido, una amplitud no inferior a un tercio del elemento compactador. Durante esta fase se deberán de corregir, con motoniveladora, las posibles irregularidades del perfil.

- La compactación conseguida, tanto en cimientos como en el núcleo, tendrá una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, llevado de los últimos treinta centímetros de explanación, sobre los cuales se asienta el firme, que serán compactados hasta llegar a una densidad equivalente al 100% del Proctor Modificado. Las operaciones de compactación se continuarán hasta llegar al grado de compactación exigido en el proyecto.
- Las superficies de la base habrán de acabarse con el abombamiento y cotas previstas en el proyecto y quedará perfectamente perfilada, sin ondulaciones ni irregularidades. Se aceptarán variaciones de hasta el 10%, tanto por encima como por debajo, respecto a los grosores establecidos en el proyecto.
- No se extenderá ninguna nueva capa en tanto no se haya realizado, encontrándolas conformes, las comprobaciones de nivelación y de compactación de la precedente.
- El sistema de maquinaria de compactación escogidos por el Contratista habrán de tener el beneplácito de la Dirección Facultativa de obra.
- Las especificaciones no indicadas en el presente artículo se regirán por los artículos 330 y 332 del PG3/75.

2.19.5- Medición y abono

La medición de los terraplenes se efectuará sobre los perfiles transversales considerados antes y después de los trabajos sin contabilizar los excesos injustificados.

El precio señalado por esta unidad en el Cuadro de Precios N°1, incluye: el riego a humedad óptima, mezcla, extendido y compactación establecido, el coste en origen del agua necesaria y el transporte de la misma a cualquier distancia y el perfilado de las rasantes.

Se abonarán en metros cúbicos de terraplén totalmente acabado al precio que figura en el Cuadro de Precios N°1.

2.20- Zahorra artificial

2.20.1- Definición

Se define como zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, a la proporción mínima que se especifique en cada caso.

2.20.2- Materiales

Los materiales para zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables. Tampoco podrán ocasionar daños a estructuras u otras capas de firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El contenido ponderado de azufre total determinado por UNE-EN 1744-1, será inferior al uno por ciento.

La granulometría del material según la UNE-EN 933-1, habrá de estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla siguiente:

Tipo de zahorra	Apertura de los tamices UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

2.20.3- Ejecución

Las fases de puesta en obra de los materiales serán las siguientes:

- Transporte a pie de obra de los materiales ya preparados en gravera o de los diferentes materiales a utilizar en la mezcla.
- Extendido con motoniveladora, al mismo tiempo se regará el material con agua hasta conseguir la humedad de compactación.
- La compactación se realizará longitudinalmente, comenzando por los lados y solapando, en cada territorio, un ancho no inferior a la tercera parte del elemento compactador. Durante esta última fase se corregirán con motoniveladora las posibles irregularidades del perfil.

2.20.4- Medición y abono

Se medirán los metros cúbicos de zahorra realmente extendidos de acuerdo con las operaciones realizadas y se abonarán al Cuadro de Precios N°1.

2.21- Refino de taludes y explanaciones

2.21.1- Definición

El acondicionamiento final del camino consiste en un conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la superficie del camino y de los taludes tanto de desmonte y terraplén, como de las cunetas.

2.21.2 Ejecución de las obras

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenajes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Se realizará siguiendo las prescripciones de los artículos 330 y 340 del PG3/75.

Las obras de explanación y refino de la explanada, se efectuarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenajes y obras de fábrica que impidan o dificulten su

realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haga falta proceder a un recrecimiento de espesor inferior a la mitad de la capa compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma con el fin de asegurar la ligadura entre el recrecimiento y el asiento. No se extenderá ninguna capa de firme sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez acabada la explanada, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa del firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Cuando la explanación se encuentre muy avanzada y la Dirección Facultativa lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva para los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Los perfiles de los taludes que se efectúen para amortizar el paisaje circundante deben hacerse con la transición gradual, cuidando especialmente la transición entre taludes de diferente inclinación. En las intersecciones de taludes de desmonte y rellenos, los taludes se abombarán para unirse entre sí y con las superficies del terreno, sin originar discontinuidades visibles.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente de acuerdo con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, por eso deberán hacerse los ajustes necesarios. En el caso que, por las condiciones del terreno, no puedan mantenerse los taludes indicados en los Planos, la Dirección Facultativa fijará el talud que deberá adoptarse, y hasta podrá ordenar la construcción de un muro de contención si fuera necesario.

2.21.3- Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados de refino de taludes que aparece en el Cuadro de Precios N°1.

2.22- Formación de cuneta triangular

Incluye las operaciones para formar la cuneta totalmente acabada. Las dimensiones de la cuneta son de 1 m de ancho por 0,5 m de profundidad. La cuneta irá hormigonada.

2.22.1- Ejecución de las obras

Las obras se realizarán según el anejo de drenajes. Las tierras sobrantes se emplear para la formación de terraplenes.

2.22.2- Medición y abono

Se medirá por metros de cuneta triangular conformada.

2.23- Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.

2.23.1- Definición

Consiste en un conjunto de operaciones encaminadas a la preparación de la superficie sobre la cual se asentarán los cimientos de las obras de fábrica y las pequeñas obras de paso transversal. Estas operaciones incluyen la excavación evacuación de materiales y nivelación de fondos, así como todas las operaciones auxiliares necesarias para la construcción de la cimentación. Igualmente se incluye el relleno y compactación posterior.

Son objeto de las normas o condiciones facultativas que se dan en este capítulo, las obras de fábrica incluidas en el presupuesto, abarcando todos los orificios y materiales que en ella se utilicen.

2.23.2- Materiales

Los materiales de relleno habrían de ser de la mejor calidad, en general, que los utilizados en la construcción de terraplenes, aunque según el parecer de la Dirección Facultativa se podrán utilizar materiales procedentes de las excavaciones.

2.23.3- Obras accesorias

Se consideran obras accesorias aquellas de importancia secundaria y las cuales por su naturaleza no puedan ser inicialmente previstas en todos sus detalles.

Las obras accesorias se construirán conforme a las instrucciones que establezca por escrito la Dirección Facultativa de la obra, según se vaya conociendo su necesidad durante la construcción y quedarán sujetas a las mismas condiciones que rigen para las análogas que figuran en el Proyecto.

2.23.4- Ejecución de las obras

La extracción y evacuación al vertedero o lugar de uso del material restante se efectuará por cualquier sistema siempre que según el parecer de la Dirección Facultativa no afecte a la estabilidad de los terrenos adyacentes o de las estructuras ya construidas. En cualquier caso la apertura se realizará con retroexcavadora, con disponibilidad de martillo mecánico.

El relleno se efectuará mediante la extensión de los materiales y posterior compactación en capas con un grueso apropiado al medio de compactación de tal forma que se obtengan valores de densidades no inferiores en noventa y cinco por ciento del Proctor Modificado.

Las especificaciones no indicadas en el presente artículo se regirán por los artículos del PG3/75.

2.23.5- Medición y abono

Se medirá en m³ de volumen excavado, según las especificaciones de la Dirección Facultativa.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la Dirección Facultativa. Se incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

Se abonará la unidad de obra conforme a lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

2.24- Tubería de hormigón vibrado

2.24.1- Definición

Las tuberías de hormigón vibrado son las que están fabricadas mediante un molde que contiene hormigón, utilizando para su compactación indistintamente la vibración o el centrifugado, adoptando el grueso, la forma y medidas a las necesidades existentes. Estas tuberías destinadas a la conducción sin presión en su interior.

2.24.2- Consideraciones generales

El fabricante tiene toda la libertad en la elección de la granulometría de áridos y tipo de cemento siempre que cumplan con las disposiciones establecidas en la EHE. Los tubos serán uniformes y no presentarán irregularidades ni en superficie ni en el interior que puedan reducir su resistencia, impermeabilidad o durabilidad.

2.24.3- Ejecución de las obras

Las obras se efectuarán siguiendo las formas, dimensiones y características indicadas en los planos del proyecto. Una vez ejecutadas las zanjas se procederá a la ejecución de la solera de hormigón o la capa de asiento prevista.

Antes que la solera empiece a secarse se procederá a la colocación de las tuberías y a rellenar con hormigón los huecos restantes formados a lo largo de la generatriz de sujeción entre la solera y la tubería. La colocación se realizará en sentido ascendente aplicando los medios adecuados para evitar daños producidos en los tubos por aparatos de sujeción, suspensión inadecuada o golpes.

Antes de encajar los tubos definitivamente se procederá a la correcta colocación en planta y cota. Posteriormente, se ejecutará el anillado de juntas con mortero 1:6 del prescrito en este Pliego. En cualquier caso, las juntas habrán de asegurar la estanqueidad del tubo. El recubrimiento final se hará con suficiente cuidado, para garantizar la estanqueidad y la buena colocación de los tubos.

2.24.4- Medición y abono

La medida de la unidad de obra será en metros. La adquisición, transporte, colocación y pruebas de la tubería, así como los elementos necesarios para la colocación (hormigones, áridos) quedan incluidos en el precio que figura en el Cuadro de Precios N°1.

2.25- Arquetas y embocaduras

2.25.1- Definición

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y embocaduras con aletas de registro de hormigón, bloques de hormigón o cualquier otro material previsto en el Proyecto o autorizado por la Dirección Facultativa.

2.25.2- Consideraciones generales

La forma y dimensiones de las arquetas, y embocaduras con aletas, así como los materiales a utilizar son los indicados en el Cuadro de Precios N°1.

2.25.3- Ejecución de las obras

Una vez efectuadas las excavaciones requeridas, se procederá a la ejecución de las arquetas o embocaduras, de acuerdo con las condiciones señaladas en el presente Proyecto, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos y codos se efectuarán a las cotas, de forma que los extremos de los conductos coincidan a ras con las caras interiores de los muros. Las tapas de las arquetas o embocaduras ajustarán perfectamente al cuerpo de obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

2.25.4- Medición y abono

Las arquetas y embocaduras se abonarán por unidades realmente ejecutadas, y el precio que figura en el Cuadro de Precios N°1.

2.26- Bajante prefabricada de hormigón

2.26.1- Definición

Formación de canal con piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre solera de hormigón.

2.26.2- Consideraciones generales

La solera tendrá un espesor y acabado continuos. Las piezas prefabricadas estarán colocadas según las alineaciones, pendientes y cotas previstas. Las juntas de asiento y las juntas verticales estarán hechas con mortero de cemento.

2.26.3- Ejecución de las obras

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de la solera.
- Colocación de las piezas prefabricadas.
- Sellado de las juntas con mortero.

2.26.4- Medición y abono

Se medirá en metros sobre el terreno al precio indicado en el Cuadro de Precios N°1.

TITULO 3- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

Capítulo 3.1- Funciones del Ingeniero Director

Las funciones del Ingeniero Director, en orden al control, dirección y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a las relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se efectúen de acuerdo con el proyecto-trabajo de planificación debidamente probado o modificaciones debidamente autorizadas, exigiendo al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir las condiciones que en los pliegos de prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecuciones de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en la obra que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen una modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinados trabajos y operaciones en curso por la que el Contratista habrá de poner a su disposición el personal y materia de obra.
- Participar en las recepciones y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director para el normal cumplimiento de las funciones que este ha de cumplir.

Capítulo 3.2- Obligaciones y derechos del Contratista

3.2.1- Libre acceso del personal de dirección de obra

El adjudicatario no podrá impedir la entrada a ninguna instalación de la obra y en ningún momento al personal de Dirección de Obra.

3.2.2- Representante del Contratista

Una vez adjudicada la obra de forma definitiva al Contratista, éste designará un representante legal en presencia del cual se realizará todas las visitas que el Ingeniero Director estime oportunas.

3.2.3- Comunicados en informes

El Contratista quedará obligado a suscribir con su conformidad o desacuerdo los informes establecidos para las obras, siempre que sea requerido para este efecto.

3.2.4- Órdenes del Contratista

Las órdenes del Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Éste estará obligado a firmar el recibo de la orden por duplicado.

3.2.5- Documentos que se entregan al Contratista

➤ Documentos contractuales:

- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Cuadro de Precios N°1
- Cuadro de Precios N°2

➤ Documentos informativos:

- Todos los documentos que en general se incluyan en la memoria.

3.2.6- Organización de las obras

El adjudicatario organizará las tareas de forma que todas y cada una de las unidades de obra puedan ser ensayadas.

El adjudicatario no habrá de proseguir la ejecución de las obras hasta tener constancia cierta de los resultados aceptables de los ensayos para el control de calidad de la unidad. Si la ejecución de estos ensayos o cualquier otro que sean precisos, se deriva una demora en la ejecución de las obras, el adjudicatario no tendrá derecho a ninguna indemnización, ni derecho a ninguna reclamación.

Si de la inspección visual o con medios simples de las unidades se estimara que la ejecución ha sido correcta, el adjudicatario podrá continuar la construcción a su riesgo siempre a la espera de los resultados de los ensayos, de manera que, si resulta inaceptable la unidad, se vería obligado a su demolición y reconstrucción a su cargo, sin poder exigir reclamación o indemnización en base a la autorización concedida para seguir con la construcción dada con anterioridad.

3.2.7- Programación de los trabajos

El adjudicatario deberá someterse a la aprobación del Ingeniero Director, antes del inicio de las obras, de un programa de trabajos con especificación de plazos parciales y finalización de las diferentes unidades, de forma que sea compatible con el plazo total de ejecución establecido. Este plan, una vez aprobado por el Ingeniero Director, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, adquiriendo carácter contractual.

El adjudicatario presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometerá a utilizar en cada una de las etapas del plan de obra. Los dará por escrito a las obras sin que en ningún caso puedan ser retirados por el Contratista, sin autorización expresa del Ingeniero Director.

Los trabajos habrán de ser realizados en el plazo de tiempo total previsto en el Proyecto. Cualquier atraso en el plazo de ejecución habrá de ser convenientemente justificado delante del Ingeniero Director, si el tiempo de ejecución total le parece muy corto y llega a un acuerdo con él, siempre que eso no suponga un aumento del presupuesto del proyecto.

3.2.8- Permisos y licencias

El adjudicatario deberá obtener por sí mismo y a su cargo todos los permisos y licencias precisas para la ejecución de las obras. Correrán a cargo suyo las tasas pertinentes.

En particular, serán a cargo suyo los gastos de proyecto y gastos necesarios.

3.2.9- Ejecución de las obras

El Contratista está obligado a aportar la maquinaria a la que se comprometió en el contrato. La maquinaria deberá estar en perfectas condiciones de trabajo.

En la memoria del proyecto se ha determinado la maquinaria que permitirá realizar las obras con calidad y en el tiempo estipulado.

3.2.10- Seguridad y salud en el trabajo

El adjudicatario deberá pulir las disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que se muestra en el anejo de “Estudio Básico de Seguridad y Salud”.

3.2.11- Señalización de las obras

El adjudicatario dispondrá por sí mismo y a su cargo de la señalización adecuada para garantizar la seguridad del tránsito durante la ejecución de las obras. La señalización de las obras durante la ejecución será de acuerdo a la normativa vigente. Esta señalización deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

3.2.12- Retirada de materiales no utilizados

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista habrá de proceder por su cuenta, a la retirada de los materiales que no tengan ningún uso en la obra.

3.2.13- Plazo de garantía

El plazo de garantía se fija en doce meses, contados a partir de la fecha de recepción provisional. Durante este tiempo el Contratista cuidará y se responsabilizará de la conservación y vigilancia de la obra ejecutada.

3.2.14- Conservación de las obra durante su ejecución y Plazo de garantía

El Contratista queda obligado a la conservación y reparación de las obras hasta ser recibida provisionalmente, siendo esta conservación a cargo del Contratista.

Igualmente está obligado al cuidado de las obras en el Plazo de garantía, teniendo que realizar a su cargo las operaciones que sean necesarias para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Para esta conservación no se prevé un abono independiente, sino que se considera que los gastos ocasionados por estas reparaciones o cualquier derivado de ellas quedarán incluidos en los precios unitarios correspondientes a las diferentes unidades de obra.

3.2.15- Uso durante el periodo de garantía

Durante éste se podrá utilizar normalmente la obra, sometiéndola a los ensayos no destructivos que se desee. Durante este periodo de garantía, el Contratista está obligado a conservar la obra y corregir cualquier defecto apreciado, siempre que no se haya originado por un uso inadecuado por parte del personal de la Dirección de Obra.

Capítulo 3.3- Recepción de las obras

La recepción de las obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a su finalización. El Contratista comunicará por escrito, el día de finalización de las obras, a partir del cual comenzará el periodo antes mencionado.

Capítulo 3.4- Liquidación de las obras

La liquidación provisional de las obras se formulará en el plazo de seis meses, como máximo, contados a partir de la recepción provisional.

TÍTULO 4- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICO

Capítulo 4.1- Base fundamental

El Contratista tendrá derecho al cobro de los trabajos ejecutados que se corresponda a lo estipulado en el Proyecto.

Capítulo 4.2- Garantía y fianzas

No se prevén.

Capítulo 4.3- Abono de las obras

El importe de las obras ejecutadas se acredita mensualmente al Contratista por medio de certificaciones por el Ingeniero Director de manera legalmente establecida.

Sólo se abonarán los trabajos especificados en el Proyecto o que se hayan pactado anteriormente, al inicio de las obras, entre el Ingeniero Director y el Contratista, no asegurando en este caso el proyectista que las obras se ejecuten al coste previsto en el presupuesto.

Capítulo 4.4- Cuadro de Precios

4.4.1- Consideraciones generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de mediciones y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluyen siempre el suministro, manipulación y uso de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, hasta el correcto acabado de las mismas, hecho de que se excluyan expresamente en el artículo correspondiente.

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas y todas las operaciones directas precisas para el correcto acabado de las unidades de obra. De la misma manera, se considerarán incluidos todos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras.
- La reparación de daños inevitables ocasionados por el tráfico y la reposición de servidumbres.
- La conservación hasta el cumplimiento del Término de garantía.

4.4.2- Cuadro de Precios N°1

Servirán de base del contrato los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios N°1, con la rebaja que resulta de la licitación, no pudiendo el Contratista reclamar que se incluya ninguna modificación en esta bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

4.4.3- Cuadro de Precios N°2

Los precios señalados en el Cuadro de Precios N°2, con la rebaja derivada de la licitación, serán de aplicación, única y exclusivamente en el supuesto que sea preciso efectuar el abono de obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no lleguen a concluirse las contratas, no pudiendo el Contratista pretender la valoración de las mismas por medio de una descomposición diferente a la establecida en el mencionado Cuadro.

Los posibles errores u omisiones del Cuadro de Precios N°2, no podrán servir de base a ninguna reclamación, por parte del Contratista, con la finalidad de modificar alguno de los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios N°1.

Capítulo 4.5- Excesos inevitables

Los excesos de obra que el Ingeniero Director defina por escrito como inevitables, se abonarán a los precios que para las unidades realizadas figuren en el contrato. Cuando eso no sea posible, se establecerán los oportunos precios contradictorios.

Capítulo 4.6- Gastos para la medición

Irán a cargo del Contratista los gastos necesarios para la medición de las unidades de obra ejecutadas, y en particular las correspondientes en pesados en báscula. Estos gastos no se computarán dentro del 1% de control de calidad.

Capítulo 4.7- Indemnizaciones

Serán a cargo del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras, su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda la clase de construcciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales; los de desperdicios y escombros; los de retirada al finalizar las obras, de instalaciones, herramientas, materiales, etc.... y de limpieza general de la obra; los de montaje, conservación de instalaciones para el suministro de agua y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados, y la corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa que lo origine, serán a cuenta del adjudicatario los gastos ocasionados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares, usados o no, en la ejecución de las obras.

TÍTULO 5- CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Capítulo 5.1- Condiciones generales

El contrato de los trabajos se referirá a la realización del acondicionamiento y mejora del camino que une la N-230 con Coscolla en el término municipal de Puente de Montañana (Huesca).

El Contratista deberá de ser una empresa reconocida como tal para la realización de los trabajos como los previstos y que puedan disponer de medios para la ejecución de éstos. Se contratará por consulta y comparación de diversas empresas.

Capítulo 5.2- Subcontratas

Ninguna parte de la obra será subcontratada sin la autorización expresa del Ingeniero Director.

En este sentido habrá de cumplirse lo que al respecto dispone la ley de contratos vigente.

De no utilizar personal y medios propios, el Contratista, excepto una adecuada justificación en contra, los utilizará de la provincia, en su defecto del resto de Aragón, y en su defecto de Europa.

Capítulo 5.3- Daños y perjuicios

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias de personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Estos daños tendrán que ser indemnizados por el Contratista de acuerdo con la legislación vigente.

Capítulo 5.4- Hallazgos de objetos

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, avisando inmediatamente al Ingeniero Directory dejándolos bajo su custodia.

Capítulo 5.5- Rescisión del contrato

El Contratista podrá ser rescindido en caso de que la contrata dé muestras de insubordinación, engaños y mala fe al Director de Obra.

En caso de rescisión, cualquiera que sea su causa, se dará un plazo a determinar por la Dirección de Obra, entre veinte y treinta días, para que use el material acopiado y acabe las unidades de obra incompletas que decida el Ingeniero Director.

Cualquiera que sea la causa que origine la rescisión del contrato, los gastos de liquidación, así como los originados por la retirada de los medios auxiliares, serán a cuenta del Contratista.

TÍTULO 6- CONDICIONES DE ÍNDOLE GENERAL

Capítulo 6.1- Contradicciones, omisiones y errores

En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo que está escrito en éste último.

Lo que haya escrito en el Pliego y omitido en los Planos, o a la inversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en los dos documentos, siempre que, a juicio del Ingeniero Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y tenga precio en el contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se observen en estos documentos, por el Ingeniero Director o el Contratista, habrán de reflejarse preceptivamente en el acta de Comprobación del Replanteo.

Capítulo 6.2- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

Habrán de adoptarse precauciones especiales por el Contratista siempre que concurren en la obra circunstancias particulares de climatología, o ejecución de las mismas.

- Heladas: si se prevé que se van a producir heladas, el Contratista protegerá todas las zonas que puedan quedar perjudicadas por sus efectos. Las partes de obra dañadas quitarán y se reconstruirán a su cargo.
- Incendios: el Contratista habrá de atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que se dicten por parte del Ingeniero Director. En todo caso adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como los daños y perjuicios que puedan producir.

Capítulo 6.3- Equipos de maquinaria

El Ingeniero Director habrá de aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que se hayan de utilizar en obra.

La maquinaria y otros elementos de trabajo, habrán de estar en perfectas condiciones y quedarán adscritos a la obra. No podrán retirarse sin la aprobación del Ingeniero Director.

Capítulo 6.4- Modificaciones de obra

Todos los vertederos de materiales y zonas de préstamo habrán de ser expresamente autorizadas por el Ingeniero Director, sin que eso exente al Contratista de ninguna responsabilidad.

La obtención de las correspondientes autorizaciones de particulares u organismos corresponderá al adjudicatario, que se hará cargo de las posibles indemnizaciones o cánones que sean necesarios para la extracción o vertido de materiales.

El Contratista proveerá los medios necesarios para que las extracciones o los vertidos no repercutan desfavorablemente en los cursos de agua siendo responsables de los perjuicios que a particulares u organismos puedan producirse.

El Contratista proveerá los medios para evitar posibles deslizamientos, desprendimientos o movimientos de materiales que puedan afectar a particulares u organismos, siendo el responsable de los perjuicios que puedan causar.

El Ingeniero Director de las obras podrá exigir la retirada suficiente de las zonas de vertido o extracción, aunque sea por motivos simplemente estéticos.

El acondicionamiento del vertedero, donde se depositarán las tierras sobrantes de la excavación, se lleva a cabo dejando superficies sensiblemente horizontales, de material compactado hasta el límite que indique el Ingeniero Director. Esta compactación se hará por capas de un grueso máximo de un metro, hasta alcanzar una densidad mínima de un ochenta y cinco por ciento de la densidad máxima alcanzada en el ensayo Proctor Normal.

El acondicionamiento del vertedero no será objeto de abono independiente.

Capítulo 6.5- Modificaciones de obra

En ningún caso el Ingeniero Director o el Contratista podrán introducir o efectuar modificaciones en las obras comprendidas en el contrato, sin la debida aprobación técnica de la modificación, y sin la correspondiente autorización para efectuarla.

No podrá certificarse contra un adicional, mientras no sea convenientemente aprobado.

Capítulo 6.6- Materiales

Cuando la procedencia de los materiales no esté puesta en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los materiales para la ejecución de la obra habrán de tener muy en cuenta las recomendaciones de documentos informativos, y las informaciones dadas por el Director de Obra.

En ningún caso podrán ser acumulados y utilizados en obra los materiales cuya procedencia no haya sido aprobada previamente por el Ingeniero Director.

Si durante las excavaciones se encontraran materiales que pudieran ser usados en usos más nobles que los previstos, se podrán transportar a tal fin a las acumulaciones que indique el Ingeniero Director.

Capítulo 6.7- Acopios

Quedan terminantemente prohibidas, excepto autorización expresa del Ingeniero Director.

Los materiales se almacenarán de tal manera que se asegure la protección de su calidad para la utilización en obra, requisito que ha de ser comprobado por el Ingeniero Director en el momento de la utilización.

Capítulo 6.8- Productos industriales de uso en obra

Si en los documentos contractuales figura la marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que esta mención hace referencia a las calidades y características de este producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tengan las mismas características técnicas.

Capítulo 6.9- Unidades de obra no incluidas en el presupuesto

Las unidades ordenadas por la Dirección de Obra y no incluidas en el presupuesto se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en el presente Pliego y las normas a que se citan y remiten, y en su defecto, según los criterios de la buena práctica constructiva y las indicaciones de Dirección de Obra.

Se abonarán de acuerdo al Cuadro de Precios N°1 en caso de estar incluidas o existir algún precio similar a la unidad de obra ejecutada, y de no ser así, se establecerá el correspondiente precio contradictorio.

Capítulo 6.10- Unidades defectuosas o no ordenadas

Las unidades de obra ni incluidas en el Proyecto y no ordenadas por la Dirección de Obra en el Libro de Órdenes que se entregará al Contratista, y que podría haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en las que se haya podido incurrir por ellas serán todas a cargo del Contratista.

Las unidades de obra incorrectamente ejecutadas no se abonarán, teniendo el Contratista, en su caso, a proceder con la demolición y reconstrucción.

Capítulo 6.11- Ensayos

El Ingeniero Director de las obras señalará la clase y número de ensayos a realizar para el control de calidad de los materiales y unidades de obra ejecutadas, siendo a cuenta del Contratista su abono hasta un máximo de un uno por ciento del Presupuesto de Ejecución por Contrata del Proyecto.

No se computarán como gastos los originados por el control de calidad cuando de él se deriven unas unidades de obra incorrectamente ejecutadas.

Los ensayos adicionales ordenados por el Director de Obra serán abonados al Contratista a precios de tarifas de Laboratorios Oficiales, si los resultados fueran satisfactorios, y no en caso contrario.

Capítulo 6.12- Otras condiciones

Para los casos no contemplados en el presente Pliego se seguirá lo indicado en las disposiciones vigentes en materia de contratos del Estado.

Si son detalles técnicos se acudirá a las correspondientes normas oficiales y a los criterios de buena práctica, decidiendo en última instancia la Dirección de obra.

En particular se aplicará aquello a las soluciones que se hayan de imponer por retrasos no excesivos en la obra en relación al programa de trabajo presentado y aprobado por la Dirección.

Lérida, Julio de 2009

Miriam Niubó Montanuy

PRESUPUESTO

ÍNDICE: PRESUPUESTO

1- Mediciones.....	202
2- Cuadro de Precios N°1.....	209
3-Cuadro de Precios N°2.....	213
4- Presupuesto parcial.....	217
5- Presupuesto general.....	221

MEDICIONES

Número de unidad de obra	Descripción	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clases de unidades
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
	Capítulo 1: Movimientos de tierra							
1.1	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero	1				63355		
							63355	m ²
1.2	Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	1				40602		
							40602	m ³
1.3	Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	1				4537		
							4537	m ²

Número de unidad de obra	Descripción	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clases de unidades
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
1.4	Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.					29120		
							29120	m ³
1.5	Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	1				27115		
							27115	m ²
	Capítulo 2: Drenaje							
2.1	Formación de cuneta de tierra, taludes 1-1, con profundidad de 0.50 m y transporte de productos sobrantes a vertedero.	1	6040			6040		
							6040	m
2.2	Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 1/1-1/1 y profundidad 0.50 m.	1	6040			6040		
							6040	m

Número de unidad de obra	Descripción	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clases de unidades
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
2.3	Tubo D= 60 cm de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	1	7			7		
							7	m
2.4	Tubo D= 80 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	19	7			133		
							133	m
2.5	Tubo D= 100 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	3	7			21		
							21	m

Número de unidad de obra	Descripción	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clases de unidades
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
2.6	Tubo D= 120 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	2	7			14		
							14	m
2.7	Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.60 m totalmente terminada.	1				1		
							1	Ud.
2.8	Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.80 m totalmente terminada.	19				19		
							19	Ud.
2.9	Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.	3				3		
							3	Ud.
2.10	Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.20 m totalmente terminada.	2				2		
							2	Ud.

Número de unidad de obra	Descripción	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clases de unidades
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
2.11	Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.60 m., totalmente terminada.	1				1		
							1	Ud.
2.12	Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente terminada.	19				19		
							19	Ud.
2.13	Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente terminada.	3				3		
							3	Ud.
2.14	Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.20 m., totalmente terminada.	2				2		
							2	Ud.

Número de unidad de obra	Descripción	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clases de unidades
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
	Capítulo 3: Firme							
3.1	Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	1	6040	6	0,2	7248		
							7248	m ³
	Capítulo 4: Señalización							
4.1	Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, parte proporcional poste galvanizado, tortillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	4				4		
							4	Ud.

CUADRO DE PRECIOS N°1

Número de unidad de obra	Descripción	Precios en letras	Precios en cifras
	Capítulo 1: Movimientos de tierra		
1.1	m ² Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero	Cero euros con cuarenta y cuatro céntimos	0,44 €
1.2	m ³ Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	Un euro con noventa y ocho céntimos	1,98 €
1.3	m ² Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	Cero euros con cincuenta y siete céntimos	0,57 €
1.4	m ³ Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	Un euro con ochenta y tres céntimos	1,83 €
1.5	m ² Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	Un euro con doce céntimos	1,12 €
	Capítulo 2: Drenaje		
2.1	m Formación de cuneta de tierra, taludes 1-1, con profundidad de 0.50 m y transporte de productos sobrantes a vertedero.	Tres euros con cuarenta y ocho céntimos	3,48 €
2.2	m Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 1/1-1/1 y profundidad 0.50 m.	Diecisiete euros con cuatro céntimoa	17,04 €
2.3	m Tubo D= 60 cm de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	Noventa y nueve euros con trece céntimos	99,13 €
2.4	m Tubo D= 80 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	Ciento treinta y ocho euros con cuarenta y cinco céntimos	138,45 €
2.5	Tubo D= 100 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	Ciento setenta y nueve euros con siete céntimos	179,07 €

Número de unidad de obra	Descripción	Precios en letras	Precios en cifras
2.6	m Tubo D= 120 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	Doscientos veintidos euros con treinta y cuatro céntimos	222,34 €
2.7	Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.60 m totalmente terminada.	Cuatrocientos veinticinco euros con cincuenta y ocho céntimos	425,58 €
2.8	Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.80 m totalmente terminada.	Quinientos treinta y cuatro euros con cuarenta y siete céntimos	534.47 €
2.9	Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.	Quinientos treinta y ocho euros con dieciocho céntimos	538,18 €
2.10	Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.20 m totalmente terminada.	Seiscientos ochenta y tres euros con setenta y nueve céntimos	683,79 €
2.11	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.60 m., totalmente terminada.	Setecientos noventa y ocho euros con ocho céntimos	798,08 €
2.12	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente terminada.	Novecientos ochenta y siete euros con un céntimo	987,01 €
2.13	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente terminada.	Mil ochenta y un euros con cincuenta y tres céntimos	1082,53 €
2.14	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.20 m., totalmente terminada.	Mil doscientos euros con dieciocho céntimos	1200,18 €
	Capítulo 3: Firme		
3.1	m ³ Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	Diecinueve euros con setenta y cinco céntimos	19,75 €

Número de unidad de obra	Descripción	Precios en letras	Precios en cifras
	Capítulo 4: Señalización		
4.1	Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, parte proporcional poste galvanizado, tortillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	Ciento veintisiete euros con diecisiete céntimos	127,17 €

CUADRO DE PRECIOS N°2

Número de unidad de obra	Descripción	Precio (€)	Precio total (€)
	Capítulo 1: Movimientos de tierra		
1.1	m ² Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero	Sin descomposición	0,44 €
1.2	m ³ Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	Sin descomposición	1,98 €
1.3	m ² Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	Sin descomposición	0,57 €
1.4	m ³ Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	Sin descomposición	1,83 €
1.5	m ² Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	Sin descomposición	1,12 €
	Capítulo 2: Drenaje		
2.1	m Formación de cuneta de tierra, taludes 1-1, con profundidad de 0.50 m y transporte de productos sobrantes a vertedero.	Sin descomposición	3,48 €
2.2	m Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 1/1-1/1 y profundidad 0.50 m.	Sin descomposición	17,04 €
2.3	m Tubo D= 60 cm de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	Tubo: 30,50 €	99,13 €
		Resto materiales y ejecución sin descomponer (no se paga): 68,63 €	
2.4	m Tubo D= 80 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	Tubo: 48,88 €	138,45 €
		Resto materiales y ejecución sin descomponer (no se paga): 89,57 €	

Número de unidad de obra	Descripción		Precios en cifras
2.5	Tubo D= 100 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	Tubo: 64,96 €	179,07 €
		Resto materiales y ejecución sin descomponer (no se paga): 114,11 €	
2.6	m Tubo D= 120 cm. de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	Tubo: 83,28 €	222,34 €
		Resto materiales y ejecución sin descomponer (no se paga): 139,06 €	
2.7	Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.60 m totalmente terminada.	Sin descomposición	425,58 €
2.8	Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.80 m totalmente terminada.	Sin descomposición	534.47 €
2.9	Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.	Sin descomposición	538,18 €
2.10	Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.20 m totalmente terminada.	Sin descomposición	683,79 €
2.11	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.60 m., totalmente terminada.	Sin descomposición	798,08 €
2.12	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente terminada.	Sin descomposición	987,01 €
2.13	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente terminada.	Sin descomposición	1082,53 €

Número de unidad de obra	Descripción		Precios en cifras
2.14	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.20 m., totalmente terminada.	Sin descomposición	1200,18 €
	Capítulo 3: Firme		
3.1	m ³ Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	Sin descomposición	19,75 €
	Capítulo 4: Señalización		
4.1	Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, parte proporcional poste galvanizado, tortillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	Señal: 59,84 €	127,17 €
		Poste: 22,53 €	
		Resto materiales y ejecución sin descomponer (no se paga): 44,80 €	

PRESUPUESTO PARCIAL

Número de unidad de obra	Descripción	Nº de unidades	Precio unitario €	Importe parcial €	Importe total €
	Capítulo 1: Movimientos de tierra				
1.1	m ² Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero	63355	0,44	27876,2	
1.2	m ³ Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	40602	1,98	80391,96	
1.3	m ² Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	4537	0,57	2586,09	
1.4	m ³ Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	29120	1,83	53289,6	
1.5	m ² Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	27115	1,12	30368,8	
					194512,65
	Capítulo 2: Drenaje				
2.1	m Formación de cuneta de tierra, taludes 1-1, con profundidad de 0.50 m y transporte de productos sobrantes a vertedero.	6040	3,48	21019,2	
2.2	m Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 1/1-1/1 y profundidad 0.50 m.	6040	17,04	102921,6	
2.3	m Tubo D= 60 cm de hormigón vibropresado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	7	99,13	693,91	

2.4	m Tubo D= 80 cm. de hormigón vibroprensado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	133	138,45	18413,85	
2.5	Tubo D= 100 cm. de hormigón vibroprensado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	21	179,07	3760,47	
2.6	m Tubo D= 120 cm. de hormigón vibroprensado, parte proporcional de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.	14	222,34	3112,76	
2.7	Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.60 m totalmente terminada.	1	425,58	425,58	
2.8	Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.80 m totalmente terminada.	19	534,47	10154,93	
2.9	Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.	3	538,18	1614,54	
2.10	Ud. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.20 m totalmente terminada.	2	683,79	1367,58	
2.11	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.60 m., totalmente terminada.	1	798,08	798,08	
2.12	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente terminada.	19	987,01	18753,19	
2.13	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.00 m., totalmente terminada.	3	1082,53	3247,59	
2.14	Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.20 m., totalmente terminada.	2	1200,18	2400,36	
					188683,64

	Capítulo 3: Firme				
3.1	m ³ Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	7248	19,75	143148	
	Capítulo 4: Señalización				143148
4.1	Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, parte proporcional poste galvanizado, tortillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	4	127,17	508,68	
					508,68

PRESUPUESTO GENERAL

1- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Descripción	Importe	
	Parcial	Total
Capítulo 1: Movimientos de tierra	194.512,65 €	
Capítulo 2: Drenaje	188.683,64 €	
Capítulo 3: Firme	143.148,00 €	
Capítulo 4: Señalización	508,68 €	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		526.852,97 €

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL del “PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO RURAL QUE UNE LA N-230 CON COSCOLLA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PUENTE DE MONTAÑANA (HUESCA).

EN LÉRIDA, a la expresada cantidad de QUINIENTOS VEINTISÉIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Lérida, Julio de 2009

Miriam Niubó Montanuy

2- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Descripción	Importe	
	Parcial	Total
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	526.852,97 €	
Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud	5.268,53 €	
Beneficio industrial (6%)	31.611,18 €	
Gastos generales (13%)	68.490,89 €	
TOTAL		632.223,56 €
16% IVA		101.155,77 €
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA		733.379,33 €

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA del “PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO RURAL QUE UNE LA N-230 CON COSCOLLA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PUENTE DE MONTAÑANA (HUESCA).

EN LÉRIDA, a la expresada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

Lérida, Julio de 2009

Miriam Niubó Montanuy